Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№9 (145) вересень 2005

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Держкомінформом політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»

Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пІдписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua
Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 5.09.2005 р.
Дата виходу в світ 21.09.2005 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.
Тираж 6100 прим. **Зам.** 0146509
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ - 148,
вул. Героїв Космосу, 6.

Реферируется ВИНИТИ (Москва):
Журнал "Радиоаматор", Киев.
Издательство "Радиоаматор",
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемый читатель

Уходит в прошлое очередное знойное лето, а вместе с ним и период массовых отпусков. Жизнь вновь возвращается в привычное русло, а люди – к своим повседневным занятиям. Журнал "Радиоаматор" тем временем вступает в новый, четырнадцатый, творческий сезон. Впереди – подготовка новых статей, работа с письмами читателей и как всегда непростая подписная кампания.

Много интересных статей для разных категорий читателей Вы найдете в сентябрьском номере. Здесь и обзор становящихся все более популярными DVD-проигрывателей, и советы по ремонту телевизоров, и тематическая подборка по весьма актуальной проблеме обеспечения качественного и, главное, безопасного электропитания бытовых устройств, и много-много другого. Тематику статей формирует сама жизнь, запросы и пожелания читателей. Ведь именно для них создан журнал, и благодаря им он существует.

Приятно осознавать, что работа сотрудников журнала нужна людям и востребована ими. Вдвойне приятно то, что за многие годы сложился твердый костяк поклонников журнала, его добровольных помощников и агитаторов, объединенных в Клубе читателей "Радиоаматора". Большинство из них не ждут призывов редакции, а по своей собственной инициативе делают все, чтобы привлечь к журналу все новых и новых подписчиков. Так, например, Стрежекуров Эдуард Евгеньевич только в этом году сумел подписать на наш журнал 15 человек, за что мы подарили ему книгу "Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА".

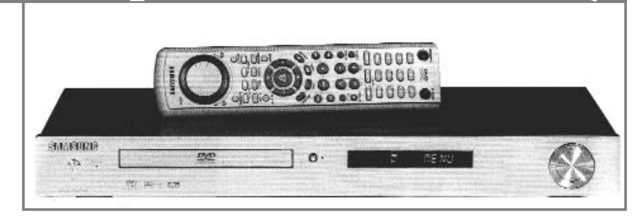
Думаю, что пример Эдуарда Евгеньевича вдохновит других читателей и в новом году нашего полку значительно прибудет. А коллектив редакции постарается сделать все, чтобы запросы и старожилов, и новичков были удовлетворены в максимальной степени.

Главный редактор Павел Федоров

“Народный” проигрыватель
(обзор DVD-проигрывателей)

А.Ю. Саулов, г. Киев

В последнее время наметилась тенденция к значительному снижению цен на DVD-проигрыватели. Модели с очень неплохими характеристиками производства как широко известных фирм, таких, как LG, Panasonic и Samsung, так и новых азиатских компаний, можно приобрести по цене 350–550 грн. (50–80 евро). Они стали доступны широкому классу потребителей и превратились в по-настоящему “народную” электронную аппаратуру.



Если еще не так давно наличие декодеров многоканального звука приводило к росту стоимости DVD-проигрывателя на 450–500 грн., то сейчас цены на проигрыватели, оборудованные такими декодерами, и без них практически сравнялись. Более того, цены на эту категорию аппаратуры снизились до такого уровня, когда ее производство стало не очень прибыльно для фирм-производителей. Дело в том, что прибыль считается достаточно высокой только для электронных устройств, продающихся по цене выше 100–150 евро. В связи с этим в последнее время фирмы-производители освоили выпуск различных гибридов: DVD-проигрыватель + накопитель на жестком диске, DVD-проигрыватель + видеомагнитофон VHS или S-VHS.

При работе обычного DVD-проигрывателя на устройство отображения в виде плазменной панели, LCD-проектора или подобного устройства происходит двойное цифроаналоговое преобразование видеосигнала. Вначале, на выходе DVD, он преобразуется из цифровой в аналоговую форму, затем, на входе устройства отображения, он вновь преобразуется в цифровую форму. Это приводит не только к ненужным аппаратным затратам, но и к потере качества изображения. Для того чтобы избежать этого, последние модели DVD-проигрывателей оснащают специальным цифровым выходом HDMI или DVI. Сигнал с этого выхода рассчитан на работу с устройством отображения, имеющим большую разрешающую способность, чем это заложено в стандартах телевещания.

Разница между этими двумя типами выходов заключается в том, что если выход DVI рассчитан только на передачу видеосигнала, то через выход HDVI передается и многоканальный цифровой звуковой сигнал вместе с сигналами управления, поступающими на DVD-проигрыватель с ПДУ. Поскольку такой DVD-проигрыватель должен иметь возможность работать и с обычным телевизором, то для исключения сложностей в переключении с телевизора на плазменную панель цифровой видеосигнал должен выдаваться одновременно с аналоговым, лучше всего с RGB (SCART), как наиболее распространенным. Разумеется, такой проигрыватель должен быть оснащен устройством, изменяющим разрешающую способность выходного видеосигнала при работе на разные устройства отображения. Другими словами, он должен преобразовывать сигнал PAL с разрешением 768x576 или сигнал NTSC с разрешением 640x480, имеющийся на DVD, в сигнал форматом 720/750 p или 1080/1125 i.

Таким образом, хороший современный DVD-проигрыватель должен:

быть оборудован декодерами многоканального звука и прогрессивной разверткой для работы с большим экраном;

иметь несколько видеовыходов (желательно SCART и цифровой);

быть как можно более “всеядным”, т.е. воспроизводить максимальное количество форматов CD-дисков, причем для наших условий важным является воспроизведение популярных дисков MPEG-4;

быть мультизонным (у нас часто попадаются проигрыватели предназначенные для 2-й или для 5-й зон, однако заранее неизвестно, какой диск вы захотите приобрести в будущем);

обеспечивать хорошее качество изображения и звука.

Для оценки качества видеотракта DVD-проигрывателя можно использовать методику цветового треугольника, описанную в [1]. Часто используется также следующая методика. На DVD-диск записывается специальный сигнал семи (по числу цветов радуги) цветовых полос, а также черная и белая полосы. Сигнал на RGB-выходе проигрывателя измеряется и сравнивается с эталонным, показанным на **рисунке**. Этот график построен в цветоразностных координатах UV, где U=0,493(B–Y); V=0,877(R–Y). Эталонные цветные точки представлены на рисунке цветными кругами. Чем ближе к их центру располагается выходной сигнал реального проигрывателя, тем меньше он искажает данный цвет.

Если все семь выходных сигналов реального проигрывателя одинаково отстоят от центра цветных кругов, значит, проигрыватель воспроизводит цвета без искажений, но в нем имеется одинаковые потери (рост) яркости каждого цвета. Это легко устраняется регулятором “Яркость” телевизора. Хуже, когда часть сигналов реального проигрывателя совпадает с эталонными кругами, а часть нет. В этом случае имеет место искажение тех цветов, которые не совпали с центрами цветовых кругов. Для устранения таких искажений устройство видеоотображения (телевизор) должно иметь регулятор цветового баланса, желательно раздельный по каждому из основных (RGB) цветов.

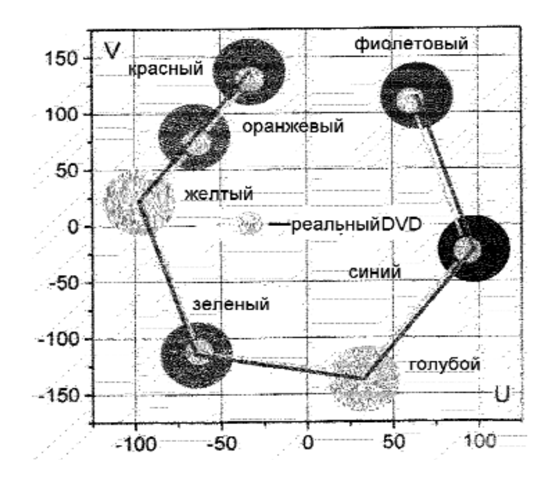
Все рассмотренные ниже DVD-проигрыватели воспроизводят DVD-video, DVD-audio, audioCD, CDDA.

AKIRA DVD-2102SE. Мультизонный. Не читает диски с цифровыми фотографиями и диски DVD+R/+RW. На компонентный выход видеосигнал выдается в режиме прогрессивной развертки. Есть два регулируемых микрофонных выхода для работы в режиме караоке.

Оснащение. Вытянутый в длину ПДУ перегружен мелкими кнопками, что очень неудобно. Меню на русском языке, но запутанное и плохо продуманное. Режим просмотра с ускорением в 2–16 раз. Режим ZOOM.

Изображение. Хорошего качества. Цветовая гамма несколько не сбалансирована в сине-фиолетовой области. Невысокая насыщенность и яркость выходных сигналов.

Звук. Среднего качества. Ощутим завал НЧ и слабый подъем ВЧ. Есть несколько предустановок эквалайзера. Хорошее качество звука при воспроизведении кинофильмов, в то же время, в стереорежиме музыкальные диски звучат не очень хорошо, особенно на композициях с сильным басом. Между треками и в режиме паузы слышна помеха в виде фона и шипения.



ORIENT DVD-702B. Мультизонный. Читает диски всех имеющихся форматов, кроме MPEG-4. Есть два микрофонных входа с индивидуальной регулировкой для режима караоке. Отсутствует встроенный дисплей. Прогрессивная развертка.

Оснащение. Неудобный ПДУ перегружен мелкими кнопками. Меню русифицированное – продуманное и понятное.

Изображение. Очень хорошее. Сбалансированная цветовая гамма. Выходной сигнал практически не нуждается в коррекции регуляторами телевизора.

Звук. Среднего качества. Звучание кинофильмов несколько неестественное с искажением звуковой панорамы. В музыкальном режиме заметно искажение басов, особенно на вокальных партиях. Есть заметный разбаланс уровня выходных сигналов в стереорежиме.

SVEN HD-1030. Мультизонный. Очень стильный внешний вид. Не воспроизводит DVD+R/+RW и MPEG-4. Прогрессивная развертка по компонентному и VGA-выходам.

Оснащение. Кнопки ПДУ выделены формой и цветом, что очень удобно. Часть кнопок расположена под крышкой. Русифицированное меню выполнено очень небрежно. Ускоренное в 2–32 раза воспроизведение. Программирование последовательности воспроизведения треков, ZOOM, повтор фрагментов, запоминание избранных видеофрагментов. Защита от детей. Есть 7 предустановок эквалайзера и 6 предустановок эффекта "эхо". Функция подъема НЧ и ВЧ.

Изображение. Хорошего качества. Есть небольшой сдвиг цветовой гаммы в сторону салатово-желтых цветов. Предусмотрены регулировки параметров изображения, в том числе и гамма-коррекция.

Звук. Хорошего качества. Очень естественные звуковые эффекты в кинофильмах, однако при просмотре кинофильмов глубокие басы воспроизводятся неестественно. АЧХ в стереорежиме неравномерна на средних частотах и имеет спад на высоких частотах. Несмотря на это в стереорежиме музыка звучит гораздо лучше. Басы хорошие без посторонних призвуков.

EVGO EDV3102. Мультизонный. Не воспроизводит перезаписываемые DVD-диски. Есть два регулируемых одной ручкой микрофонных входа для работы в режиме караоке.

Оснащение. Удобный ПДУ с надписями на русском языке. Продуманное меню. Есть дополнительный разъем типа Mini-Din для соединения многоканального декодера звука с блоком УМЗЧ всего одним жгутом проводов, что очень удобно.

Изображение. Среднего качества. Заметен сдвиг цветового баланса в сторону сине-зеленых цветов. В целом цветовая гамма воспроизводится не вполне корректно.

Звук. Очень хороший и при просмотре кинофильмов, и с музыкального диска. Отличается хорошей проработкой звуковой картины. Музыка звучит очень реалистично. Имеет линейную АЧХ во всем звуковом диапазоне.

POLAR DV-1020. Есть два микрофонных входа с индивидуальной регулировкой для режима караоке. Многоцветный встроенный дисплей. Прогрессивная развертка.

Оснащение. Удобный ПДУ. Хорошо продуманное и удобное в пользовании русифицированное меню. Режимы ускоренного и замедленного воспроизведения. Повтор фрагмента. Программирование последовательности воспроизведения треков. Режимы ZOOM с увеличением и уменьшением. Защита от детей.

Изображение. Хорошего качества, однако цветовая гамма отличается небольшим ослаблением сине-фиолетовых и желтых оттенков. Есть регулировки параметров изображения (яркости, контрастности и насыщенности). Есть также регуляторы оттенка изображения и гамма-коррекции.

Звук. Среднего качества. Звучание кинофильмов очень хорошее, естественное и правдоподобное. В то же время в стереорежиме звучание музыкальных произведений искажено посторонними призвуками. Имеет неравномерную АЧХ с подъемом высоких и завалом средних частот. Есть несколько режимов реверберации, имитирующих разные помещения. Несколько предустановок эквалайзера для музыки разных жанров.

Panasonic DVD-S25. Прогрессивная развертка при работе с дисками NTSC. Не читает перезаписываемые DVD-диски. Отсутствуют декодеры многоканального звука.

Оснащение. Удобный ПДУ, но меню запутанное и неудобное. Встроенный дисплей с крупными разборчивыми символами. Но он мало информативен – на него нельзя вывести ряд нужной информации.

Изображение. Очень естественное. Картинка прекрасно сбалансирована по цветовой гамме. Обеспечивается точное воспроизведение всех цветов при изменении яркости картинки.

Звук. Очень хороший. В стереорежиме прекрасно звучит музыка всех жанров.

BBK-920S. Мультизонный. Воспроизводит диски практически всех форматов, кроме MPEG-4. Декодеров многоканального звука нет, но есть выход для подключения сабвуфера.

Оснащение. Удобный ПДУ. Удобное русифицированное меню. Нет встроенного дисплея. Предусмотрен "анализатор спектра" звукового сигнала с выводом на экране телевизора. Два регулируемых микрофонных входа для режима караоке. Регуляторы тембра НЧ и ВЧ. Замедленный и ускоренный просмотр. Режим покадрового просмотра. Есть 7 предустановок эффекта "эхо" для имитации помещений различных типов. Защита от детей.

Изображение. Среднего качества. Заметен недостаток оранжево-красных тонов. Цветовая гамма в целом имеет заметный дисбаланс, который не удается устранить встроенными регуляторами насыщенности, яркости и контрастности.

Звук. Посредственного качества. Поскольку есть отдельный выход на сабвуфер, предпочтительно использование 3-канального УМЗЧ при работе в стереорежиме. Тем не менее, басы все равно воспроизводятся глухо и неестественно. Плохо звучит также и вокал.

Technosonic MP-117L. Мультизонный. Воспроизводит все форматы дисков, включая MPEG-4. Предусмотрена возможность апгрейда кодека MPEG-4. Декодеры многоканального звука отсутствуют. Цифровой видеовыход DVI.

Оснащение. ПДУ необычной формы со светящимися в темноте кнопками. Русскоязычное меню с очень мелким шрифтом, что неудобно. Более того, часть функций меню доступна только в режиме "Стоп", а это крайне неудобно.

Изображение. Хорошего качества. В цветовой гамме есть небольшое преобладание желто-зеленых цветов.

Звук. Посредственное звучание. В стереорежиме звук нечистый, с посторонними призвуками и искажением звучания как вокала, так и большинства инструментов. АЧХ имеет сильный завал в области высоких частот.

ROLSEN RDV-710. Читает диски всех форматов, включая MPEG-4. Есть регулируемый выход звука на головные телефоны. Многоцветный дисплей. Прогрессивная развертка.

Оснащение. Удобный ПДУ. Меню не русифицировано, кроме того, темные буквы неразборчивы на синем фоне меню. Замедленное и ускоренное воспроизведение. Покадровое воспроизведение. Программирование последовательности воспроизведения музыкальных треков и кинофрагментов. Возможность пометить нужный фрагмент изображения.

Изображение. Среднего качества. С выхода S-видео видеосигнал имеет нормальную цветовую гамму, в то же время, с композитного выхода цветовой баланс сильно искажен.

Звук. Очень хороший. Звук в кинофильмах воспроизводится очень хорошо, особенно звуковые эффекты. В стереорежиме музыка всех стилей также звучит вполне естественно.

ALEKS DVT-204. Имеет встроенный AM/FM тюнер. Есть два регулируемых микрофонных входа для работы в режиме караоке.

Оснащение. Неудобный ПДУ. Кнопок мало, и многие часто используемые кнопки находятся под крышкой, что неудобно. ПДУ имеет узкую диаграмму направленности, что заставляет тщательно направлять его на проигрыватель. Меню частично русифицировано, но плохо читается, так как использует написание черных букв на темно-зеленом фоне. Оснащен многоцветным дисплеем.



Изображение. Очень хорошего качества. Цвета воспроизводятся очень натурально. Сдвига цветового баланса нет. Выходные видеосигналы имеют большой размах, что заставляет уменьшать насыщенность и яркость изображения регуляторами телевизора.

Звук. Весьма посредственный. Из-за малой громкости фронтальных каналов звуковая панорама при просмотре кинофильмов получается сильно искаженной и сдвинутой назад. Музыка также воспроизводится неважно из-за заметных искажений низких и высоких частот звукового спектра. При работе в стереорежиме заметен сильный подъем АЧХ на низких частотах.

BBK DV985S. Мультизонный. Читает практически все типы дисков (кроме SACD), в том числе и MPEG-4. Конструктивно лоток для диска выполнен очень непрочным, поэтому обращаться с ним надо крайне аккуратно, чтобы не сломать его. Есть цифровой выход видеосигнала типа DVI.

Оснащение. Удобный ПДУ со светящимися в темноте кнопками. Русифицированное меню состоит из двух частей: для начинающего и опытного пользователя. Предусмотрен вывод клавиатуры ПДУ на экран телевизора и управление проигрывателем с помощью только кнопок курсора. Режим ZOOM. Масштабатор изображения. Функция Q-play пропуска рекламных заставок в начале диска. Предусмотрена регулировка параметров изображения.

Изображение. Очень хорошего качества. Высокое разрешение по цветовому и яркостному сигналам. Правильная цветопередача с минимумом шумов.

Звук. Хорошего качества. АЧХ с небольшим подъемом в области высоких частот. Есть заметный разбаланс уровня выходного сигнала между каналами в стереорежиме. Хорошая разборчивость звукового сопровождения кинофильмов. Очень естественное звучание музыки. Низкий Кг.

Samsung DVD-HD-745. Мультизонный. Читает диски всех форматов, в том числе MPEG-4. Прогрессивная развертка. Цифровой выход видеосигнала DVI.

Оснащение. Удобный ПДУ с кольцом jog-shuttle. Меню очень небрежно переведено на русский – понять ряд названий просто невозможно. При включении цифрового выхода на остальных видеосигнал пропадает, что очень неудобно.

Изображение. Хорошего качества с хорошим разрешением по цветности и яркости. Предусмотрена регулировка уровня черного. Транскодер NTSC-PAL не имеет режима "авто", и им надо управлять вручную.

Звук. Очень хорошего качества. Высокая детальность и прозрачность звучания как музыки, так и звука в кинофильмах. АЧХ имеет небольшой завал в области высоких частот. Разбаланс уровней выходных сигналов в стереорежиме.

TEAC DV-3300. Читает все диски, кроме DVD+R/+RW и MPEG-4. Имеется выход для подключения головных телефонов с регулятором громкости. Есть выход RGB, но отсутствует компонентный. Встроенный дисплей с регулировкой яркости. Отсутствуют декодеры многоканального звука.

Оснащение. ПДУ удобной формы, но нет русифицированного меню, к тому же, меню неудобно в пользовании. Таймер, ZOOM, программирование порядка воспроизведения до 99 треков. Защита от детей. Есть 3 режима работы с телевизором с экраном 16:9.

Изображение. Очень хорошее. Правильное воспроизведение цветовой гаммы. Несколько увеличенная цветовая насыщенность и яркость изображения.

Звук. Очень хороший, разборчивый в кинофильмах и очень естественный с музыкальных дисков. Очень хорошо воспроизводится вокал.

ONKYO DV-S205TX. Не воспроизводит перезаписываемые диски и фотодиски.

Оснащение. Удобный ПДУ, но меню не русифицировано. Кроме экранного меню имеется дополнительный дисплей на передней панели. Программирование последовательности воспроизведения до 99 треков.

Изображение. Хорошие естественные цвета, благодаря очень хорошо сбалансированной цветовой гамме. Малый уровень шумов на изображении. Предусмотрено 3 предустановки параметров изображения.

Звук. Очень чистый и качественный, как с CD, так и с DVD, и в музыкальном, и в кинорежиме. Хорошо сбалансированы правый и левый стереоканалы. АЧХ равномерна во всем звуковом диапазоне.

ONKYO DV-SP402E. Мультизонный. Не оснащен декодерами многоканального звука. Не воспроизводит диски DVD-audio, SACD и MPEG-4. Отсутствует транскодер NTSC-PAL. Предусмотрен режим работы с прогрессивной разверткой.

Оснащение. Удобный ПДУ. Продуманное меню. Режим ZOOM. Предусмотрены регулировки параметров изображения.

Изображение. Хорошего качества. Наилучшее качество цветопередачи и минимум цветовых шумов достигается при использовании RGB-выхода.

Звук. Хорошее звучание в стереорежиме. АЧХ практически линейна с небольшим спадом в области высоких частот.

Panasonic DVD-S97. Мультизонный. Не читает диски MPEG-4 и SACD. Цифровой видеовыход HDMI. Прогрессивная развертка.

Оснащение. ПДУ перегружен мелкими кнопками. Меню имеет большое число параметров, но найти нужную функцию сложно. Меню не русифицировано. Режим ZOOM с плавным увеличением, что очень удобно.

Изображение. Отличного качества с высоким разрешением по яркости и цвету. Цвета очень естественные.

Звук хорошего качества, однако велик Кг в диапазоне около 5...10 кГц, что заметно при прослушивании музыки и недопустимо для столь дорого проигрывателя.

Основные параметры DVD-проигрывателей приведены в **таблице**.

Что выбрать?

Рассмотренные DVD-проигрыватели можно условно разделить на три группы по оснащению.

1. Без декодеров многоканального звука и цифрового видеовыхода: BBK 920S, Panasonic DVD-S25, TEAC DV-3300, ONKYO DV-SP402E.
2. С декодерами многоканального звука и с цифровым видеовыходом: BBK DV-985S, Samsung DVD-HD745, Panasonic DVD-S97, Technosonic MP117C (в этой модели есть только цифровой видеовыход).
3. С декодерами многоканального звука, но без цифрового видеовыхода: остальные модели.

По цене DVD-проигрыватели также можно разделить на три группы.

1. Дорогие, от 800 до 1800 грн. Это ALEKS DVT-204, BBK DV-985S, Samsung DVD-HD745, TEAC DV-3300, ONKYO DV-S205TX, ONKYO DV-SP402E, Panasonic DVD-S97.
2. Средней стоимости, от 600 до 700 грн. Это Technosonic MP117C, ROLSEN RDV-710.
3. Дешевые, до 550 грн. К ним относятся все остальные модели.

Вполне естественно было бы ожидать от более дорогих моделей лучшего функционального оснащения и лучшего качества работы. Однако это не всегда так.

Среди проигрывателей без декодеров многоканального звука и цифрового видеовыхода наилучшее качество изображения и звука демонстрирует ***TEAC DV-3300***. Модели Panasonic DVD-S25 и ONKYO DV-SP402E лишь незначительно уступают ему по качеству изображения и звука в стереорежиме. При этом на фоне других проигрывателей цена ONKYO DV-SP402E представляется явно завышенной. В то же время при очень неплохих характеристиках модель Panasonic DVD-S25 предлагается по вполне приемлемой цене. Модель BBK 920S отличается невысоким качество изображения и неестественным звучанием в стереорежиме. Складывается впечатление, что ее предлагают по явно завышенной цене.

Проигрыватели с декодерами многоканального звука и с цифровым видеовыходом предлагаются по цене, отличающейся почти в три раза для разных моделей. Все

они оснащены масштабатором для согласования сигналов PAL 768x576 или NTSC 640x480 с форматом 720/750 или 1080/1125, используемым в цифровых устройствах отображения. Среди этих проигрывателей наилучшее качество изображения и звука обеспечивает ***Panasonic DVD-S97***. К тому же, он оснащен новой разновидностью цифрового видеовыхода – HDMI. Эта модель явно адресована владельцам дорогих плазменных панелей, желающих получить на них максимально возможное качество изображения.

Модели BBK DV-985S и Samsung DVD-HD745 предлагаются практически по одинаковой цене. При примерно одинаковом качестве изображения с BBK DV-985S модель Samsung DVD-HD745 звучит несколько лучше. Кроме того, он читает эксклюзивные диски SACD и, в общем, практически "всеяден". В то же время система управления BBK DV-985S заметно удобней. Поэтому выбор между этими двумя моделями – дело вкуса.

Промежуточное положение между проигрывателями 1-й и 2-й групп занимает модель Technosonic MP117C. Она не имеет декодеров многоканального звука, но оснащена цифровым видеовыходом для работы с плазменными панелями или проекторами. Следует отметить, что при неплохом качестве изображения эта модель обеспечивает весьма посредственное звучание в стереорежиме. По этой причине она вряд ли заинтересует владельцев дорогих домашних аудиовидеокомплексов.

Проигрыватели с декодерами многоканального звука, но без цифрового видеовыхода представлены 8 моделями, заметно отличающимися по цене. Наилучшее качество изображения и звука во всех режимах обеспечивает ***ONKYO DV-S205TX***, однако он предлагается по цене, почти втрое большей, чем большинство остальных моделей, и явно рассчитан на владельцев аппаратуры класса Hi-End. Проигрыватель ALEKS DVT-204, имея немалую цену, обеспечивает очень хорошее качество изображения при весьма посредственном качестве звучания. Он может использоваться только с дополнительным ресивером, оснащенным декодерами многоканального звука. Лучше оставшихся моделей показывает и звучит ROLSEN RDV-710. Кроме того, он читает диски формата MPEG-4, столь популярные у нас.

Параметры	AKIRA DVD-2102E	ORIENT DVD-702B	SVEN HD-1030	EVGO EVD-3102	POLAR DV-1020	Panasonic DVD-S25	BBK 920S	Technosonic MP117C
Чтение SACD/DivX	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+
Чтение Jpeg/Kodac P CD/MP3	-/-/+	+/+/+	-/-/+	+/+/+	+/+/+	+/-/+	+/+/+	+/+/+
Чтение DVD+R/DVD+RW/DVD-R	-/-/+	+/+/+		-/-/+	+/+/+	-/-/-	+/+/+	+/+/+
Видео ЦАП, бит/МГц	10/54	12/54	10/54	10/27	10/54	10/54	12/54	10/54
Аудио ЦАП, бит/кГц	24/96	24/192	24/96	24/192	24/192	24/192	24/192	24/96
Прогрессивная развертка/ Караоке	+/+	-/+	+/-	-/+	+/+	NTSC/-	+/+	+/-
Цифровой видеовыход	-	-	-	-	-	-	-	DVI
Выходы Комп./Svideo/ RGB	+/+/-	+/+/+	+/+/+	+/+/-	+/+/+	+/-/-	+/+/+	+/+/+
Декодер DTS/Dolby digital/MPEG4	+/+/-	+/+/-	+/+/-	+/+/-	+/+/-	-/-/-	-/-/-	-/-/+
Потребляемая мощность, Вт	15	25	25	15	25	12	20	20
Напряжение питания, В	90...240	110...220	110...240	110...240	100...240	220...240	110...250	100...240
Цена, грн.	380	385	390	410	420	500	550	640

Параметры	ROLSEN RDV-710	ALEKS DVT-204	BBK DV-985S	Samsung DVD-HD745	TEAC DV-3300	ONKYO DV-S205TX	ONKYO DV-SP402E	Panasonic DVD-S97
Чтение SACD/DivX	-/+	-/-	-/+	+/+	+/-	-/-	-/-	-/+
Чтение Jpeg/Kodac P CD/MP3	-/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	-/-/+	+/-/+	+/+/+
Чтение DVD+R/DVD+RW/DVD-R	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	-/-/+	-/-/+	-/-/+	+/+/+
ВидеоЦАП, бит/МГц	10/54	10/54	12/108	10/54	10/27	10/27	10/54	11/216
АудиоЦАП, бит/кГц	24/192	24/96	24/192	24/192	24/96	24/96	24/192	24/192
Прогрессивная развертка/ Караоке	+/-	+/+	+/-	+/-	-/-	-/-	+/-	+/-
Цифровой видеовыход	-	-	DVI	DVI	-	-	-	HDMI
Выходы Комп./ Svideo/RGB	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	-/+/+	+/+/-	+/+/+	+/+/+
Декодер DTS/ Dolby digital/ MPEG4	+/+/+	+/+/-	+/+/+	+/+/+	-/-/-	+/+/-	-/-/-	+/+/+
Потребляемая мощность, Вт	14	27	19	20	15	19	12	19
Напряжение питания, В	100...240	100...240	Н.д.	Н.д.	230	100...240	Н.д.	Н.д.
Цена, грн.	670	830	860	870	950	1200	1550	1780

Аббревиатура "Н. д." – нет данных. Цены приведены средние по г. Киеву в марте 2005 г. (1 евро=6,9 грн.)

Из пяти оставшихся недорогих проигрывателей с ценой до 550 грн. наилучшее качество изображения у ***ORIENT DVD-702B***, который к тому же работает с прогрессивной разверткой. Однако он обеспечивает звук среднего качества. Хорошее качество изображения у SVEN HD-1030, AKIRA DVD-2102E, POLAR DV-1020, которые имеют прогрессивную развертку. Из этих трех проигрывателей лучше всех звучит SVEN HD-1030. Проигрыватели AKIRA и POLAR хорошо воспроизводят звуковое сопровождение кинофильмов, но в стереорежиме музыка у них звучит с огрехами. При этом и AKIRA, и POLAR имеют режим караоке, что иногда очень нужно. При этом функциональное оснащение POLAR несколько богаче. Очень хорошее качество звучания во всех режимах обеспечивает EVGO EVD-3102 российского производства. Однако у него наихудшее качество изображения, с искажениями цветовой гаммы, к тому же, отсутствует прогрессивная развертка.

Литература

1. Саулов А.Ю. Дома как в кинозале (обзор систем домашнего кинотеатра)//Радіоаматор. – 2005. – №8. – С.2–5.



Улучшение качества звучания CD-проигрывателя – задача не из самых простых. Тем не менее, определенные шаги в этом направлении под силу сделать даже домашнему мастеру. Хорошим подспорьем в этом непростом деле послужит для него данная статья.

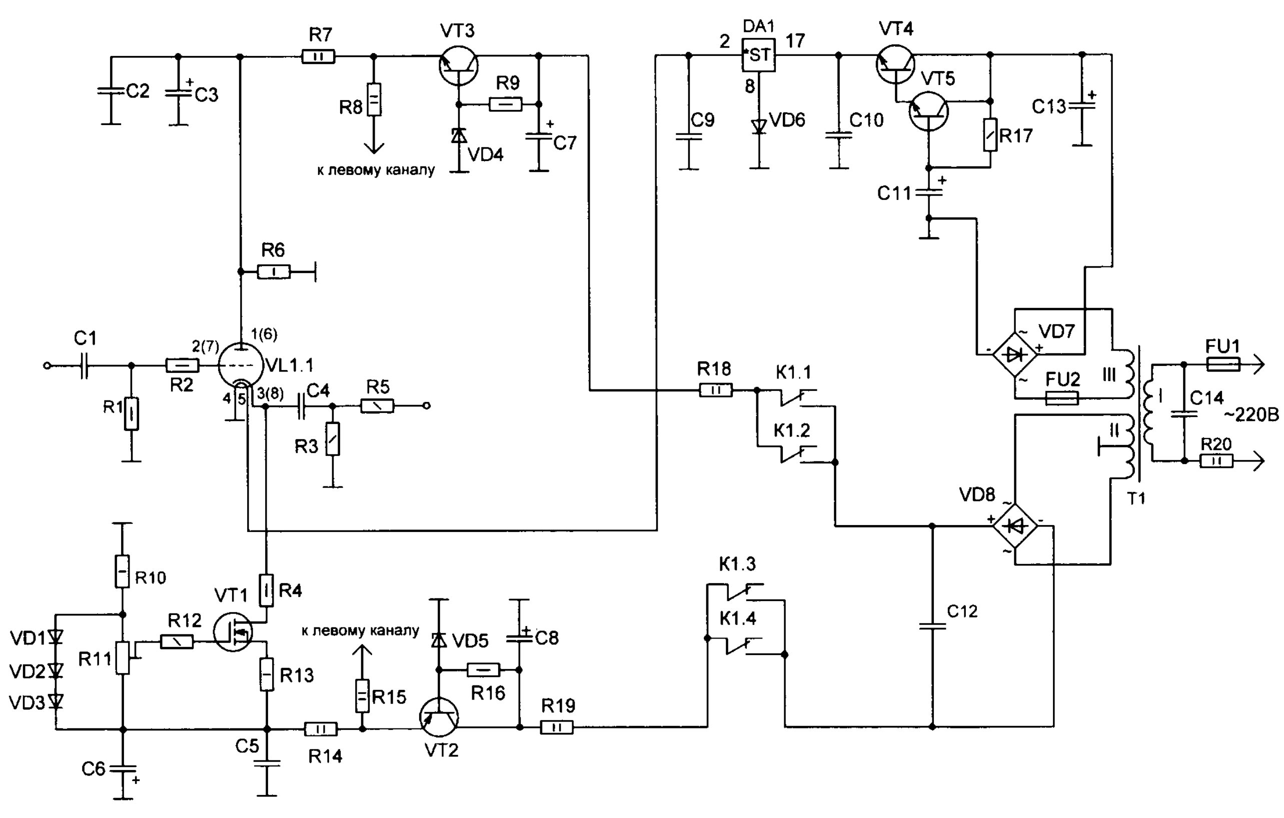
Лампово-полупроводниковый усилитель для CD-проигрывателя

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Общеизвестен факт, что CD-проигрывателям свойственна специфическая окраска звучания, которая зависит от способа их подключения к усилителю мощности. В CD-проигрывателях высокого класса применяют высококачественные буферные усилители (БУ). В некоторых престижных моделях такие усилители выполнены на электровакуумных приборах (ЭВП), что в последнее время уже не является экзотикой. Как бы не критиковали лампы, они обеспечивают по-настоящему естественное и приятное на слух звуковоспроизведение.

Как минимум две причины этого явления можно назвать сразу, совершенно не углубляясь в теорию. Первая из них – высокая линейность передаточных характеристик ЭВП. Вторая причина – изначально более высокая устойчивость одиночного лампового каскада по сравнению с многокаскадными структурами на полупроводниковых приборах. Не требуется никаких корректирующих элементов, за исключением, разве что, простейшего фильтра нижних частот на входе лампы. Благодаря тому, что напряжение питания ЭВП намного выше, чем у транзисторов, очень просто решается проблема перегрузочной способности при работе сигналами большой амплитуды (в предварительных каскадах лампы работают практически идеально). Автор никоим образом не умаляет достоинств полупроводниковых приборов и не призывает к повсеместной "ламповизации", но в некоторых случаях имеется неоспоримая выгода от применения ламп, чтобы ею не воспользоваться. Описываемый в статье усилитель как раз и соответствует такому случаю.

На **рис.1** показана схема данного усилителя (на чертеже изображен усилительный тракт только правого канала, схема тракта левого канала идентична). Буферный усилитель каждого канала выполнен на половине двойного триода типа 6Н23П и полевом транзисторе КП902А. Непосредственно в усилении сигнала принимает участие лишь ламповый триод, а на транзисторе собран генератор стабильного тока (ГСТ). Благодаря такому схемному решению удалось избежать применения второго экземпляра лампы и уменьшить количество выделяемой усилителем теплоты. В результате этого усилитель можно разместить внутри корпуса CD-проигрывателя, не подвергая внутреннее пространство последнего чрезмерному перегреву. По этой же причине в БУ приме-



R1, R3 – 100 кОм;
R2, R4, R12 – 1 кОм;
R5, R13 – 220 Ом;
R6 – 27 кОм;
R7, R8, R14, R15 – 470 Ом;
R9, R16 – 5,6 кОм;
R10 – 22 кОм;
R11 – 4,7 кОм;
R17 – 240 кОм;
R18, R19 – 82 Ом;
R20 – 120 Ом.
C1, C2, C4, C5, C9, C10 – 4,7 мкФ;
C3, C6 – 100 мкФх100 В;
C7, C8 – 470 мкФх100 В;
C11 – 220 мкФх40 В;
C12, C14 – 0,47 мкФх630 В;
C13 – 470 мкФх25 В.
FU1, FU2 – 1 А;
VD1–VD3 – КД522А;
VD4, VD5 – КС551;
VD6 – Д7Ж; VD7 – КЦ405Е;
VD8 – КЦ405Г;
VT1 – КП902А;
VT2 – 2Т825А (КТ825Г);
VT3 – КТ827А (КТ829А);
VT4 – КТ829Г;
VT5 – КТ3102Д (Е);
DA1 – КР142ЕН5Б;
VL1 – 6Н23П-ЕВ.

рис.1

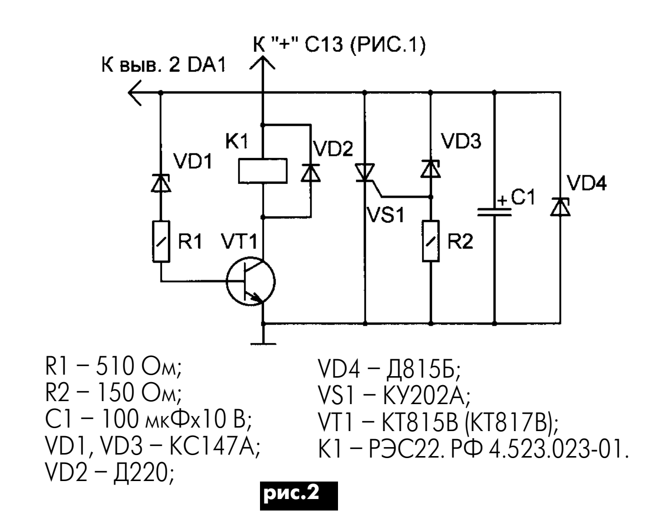
нен двойной триод 6Н23П. Кроме того, лампы этого типа хорошо работают при пониженном анодном напряжении и обладают превосходной широкополосностью, а из доступных ЭВП в соотношении цена/качество им равных, пожалуй, не найти.

В рассматриваемой конструкции усилителя в цепи катода вместо резистора включен ГСТ на полевом транзисторе, который представляет собой высокоомное нагрузочное сопротивление для сигнала и низкоомное сопротивление для постоянного тока. Проще выражаясь, ГСТ позволяет работать лампе на полезную нагрузку (усилитель мощности), а не на бесполезный разогрев катодного резистора. Очень важно здесь то, что с ГСТ крутизна характеристики лампы не зависит от напряжения между анодом и катодом. Стабилизируется выходное сопротивление данного БУ. Увеличивается максимальная амплитуда выходного напряжения лампы. Эффективно решается вопрос преждевременного ограничения отрицательной полуволны сигнала, всегда имеющего место при катодном резисторе вместо ГСТ. В итоге, естественно, снижаются нелинейные искажения усилителя. А переживать за то, что полевой транзистор ухудшит качество звука, не стоит. Ведь он практически не участвует в усилении сигнала, а значит, и не может испортить общую звуковую картину. Лишь бы только транзистор не возбуждался, что непременно требуется и от лампы. Напомню, что лампы 6Н23П широко применяли в телевизионных селекторах метрового диапазона, а значит, они хорошо работают на частотах до сотен мегагерц!

В усилителе приняты меры для предотвращения самовозбуждения обоих активных элементов. Использование в разных каналах триодов из одного баллона лампы гарантирует меньший разброс параметров в течение всего периода эксплуатации, ведь триоды одного баллона обычно и "садятся" примерно одинаково. Для обеспечения устойчивой работы ГСТ его схема несколько изменена по сравнению с традиционной, что позволило с помощью резисторов R4 и R12 полностью "успокоить" такой склонный к самовозбуждению транзистор, как КП902. Для триода VL1 этой цели служат резисторы R2 и R5.

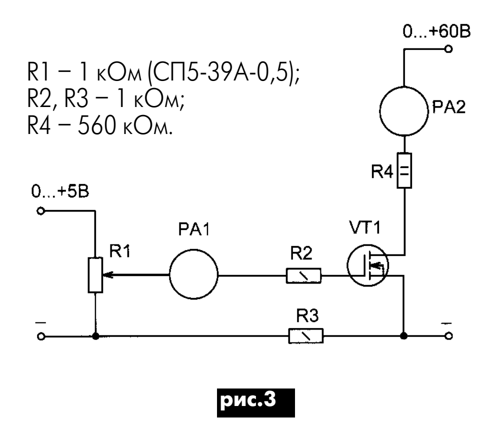
Режим работы триода определяется величиной тока ГСТ, который, в свою очередь, зависит от величины напряжения смещения полевого транзистора, определяемого положением движка подстроечного резистора R11. Питание обоих каналов БУ осуществляется от одного общего двухполярного параметрического стабилизатора напряжения, собранного на составных транзисторах VT2, VT3 и стабилитронах VD4, VD5 (рис.1). Резисторы R7 и R14 (соответственно R8 и R15 для левого канала) выполняют не только функцию подавления пульсаций выпрямленного и стабилизированного напряжения, но являются и элементами защиты транзисторов VT2, VT3 в аварийных ситуациях (особенно при налаживании или экспериментах). Ток лампы не превышает 7 мА, поэтому при нормальной работе усилителя эти резисторы практически не влияют на режимы работы лампы и полупроводниковых приборов. Благодаря наличию защитных резисторов R18 и R19 отпадают традиционные проблемы с бросками токов через диоды выпрямительного моста VD8 и обмотку II сетевого трансформатора T1 (не говоря уже о весьма неблагоприятных режимах для электролитических конденсаторов C7 и C8 в процессе их заряда при каждом очередном подключении БУ к электросети).

Питание нити накала лампы. Ошибочным заблуждением является бытующее мнение, что при сравнительно небольшой величине тока нити накала нет смысла устранять бросок тока, возникающий в момент подачи накального напряжения на лампу. Лучше всего в этом убедиться самостоятельно, подключая нить накала лампы к блоку питания (к стабилизатору напряжения на 6,3 В с максимальным током в нагрузке до 3 А), имеющему стрелочный амперметр. Цифровой измеритель тока в данной ситуации не обеспечит требуемой наглядности эксперимента. Так вот, бросок тока достигает 2 А и даже больше! Учитывая, что номинальный накальный ток для 6Н23П



R1 – 510 Ом;
R2 – 150 Ом;
C1 – 100 мкФх10 В;
VD1, VD3 – КС147А;
VD2 – Д220;
VD4 – Д815Б;
VS1 – КУ202А;
VT1 – КТ815В (КТ817В);
K1 – РЭС22. РФ 4.523.023-01.

рис.2



R1 – 1 кОм (СП5-39А-0,5);
R2, R3 – 1 кОм;
R4 – 560 кОм.

рис.3

составляет 0,3 А, налицо чрезмерные перегрузки нити накала, ускоренно ее разрушающие. Поэтому следует заботиться о продлении срока службы лампы, снабдив ее одной из схем так называемого "плавного" накала. Такие схемы способны, например, продлить срок службы кинескопов телевизоров и электронно-лучевых трубок осциллографов как минимум в 1,5–2 раза.

Схема "плавного" накала собрана на составном транзисторе (VT4, VT5). На интегральном стабилизаторе DA1 типа КР142ЕН5Б выполнен стабилизатор накального напряжения 6,3 В. Установка требуемой величины этого напряжения осуществляется применением германиевого диода VD6. В качестве этого диода подойдет любой из серии Д7 с прямым напряжением около 0,3 В при токе 10 мА.

В момент включения блока питания усилителя в сеть напряжение накала близко к нулевому. По мере заряда конденсатора C11 накальное напряжение плавно возрастает. Когда накальное напряжение достигнет величины 5,7...6,0 В, срабатывает реле K1, которое управляется схемой, показанной на **рис.2**. Контакты реле обеспечивают подачу напряжения на оба канала БУ.

В усилителе предусмотрены также элементы защиты нити накала лампы VL1 от вероятного появления на выходе DA1 напряжения, большего 6,9 В (аварийная ситуация, возникающая, например, при пробое выходного транзистора микросхемы, когда на ее выходе появляется почти все входное напряжение выпрямителя). Указанная защита представлена элементами схемы VD3, VD4, VT1 и VS1 (рис.2). На тиристоре выполнена схема защиты от превышения накального напряжения, которая дублируется мощным стабилитроном. Излишеством это не является, а простота и надежность обеспечивают практически стопроцентную защищенность нити накала лампы. Управляют включением реле K1 элементы VD1, R1 и VT1.



Детали. В усилителе использованы широкодоступные отечественные радиокомпоненты. Транзистор КП902А перед установкой нужно предварительно проверить на величину тока утечки. Для этого необходимо включить его по схеме, показанной на **рис.3**. Если ток затвора при этом не превышает нескольких микроампер, то такой экземпляр полевого транзистора можно без сомнений устанавливать в данный ГСТ. Безусловно, наилучшими считаются те экземпляры транзисторов, у которых измеритель тока PA1 вообще не обнаруживает никаких показаний. Эти экземпляры наилучшим образом подходят для применения в первых каскадах аудиоусилителей.

В схеме рис.3 в качестве PA1 и PA2 очень удобно использовать цифровые мультиметры серии 8300. Вместо КП902 можно применить транзисторы КП901, но среди них сложнее выбрать экземпляры с минимальной величиной тока утечки. При использовании в ГСТ зарубежного полевого транзистора IRF610 серьезных изменений в схему усилителя вносить не нужно. Достаточно заменить три кремниевых диода VD1–VD3 четырьмя светодиодами для получения суммарного падения напряжения на них более 5 В. Диоды можно заменять стабилитронами, не забывая об их минимальном токе стабилизации. Допустимо применение в ГСТ и транзисторов IRF510, причем без каких-либо изменений в схеме. У этих транзисторов примерно в 1,5 раза больше барьерные емкости, что в данном случае несущественно. Ассортимент зарубежных полевых транзисторов весьма широк, так что выбирать есть из чего.

При желании увеличить "плавность" подачи анодного напряжения резисторы R9 и R16 составляют из двух одинаковых последовательно соединенных резисторов. Между их точкой соединения и общим проводом БУ включают электролитический конденсатор. Конденсаторы в схеме БУ и его блока питания, в принципе, могут быть любых типов надлежащего качества. Наилучшими по качеству должны быть конденсаторы C1, C2, C4, C5, а также "электролиты" C3 и C6.

Хорошее качество обеспечивают комбинации параллельного соединения конденсаторов К73-17 (4,7 мкФх63 В) и КСО (4700 пФ). Как правило, конденсаторы с малыми диэлектрическими потерями и работают лучше. В первую очередь, такими конденсаторами должны быть C1 и C4. Одними из наилучших типов являются фторопластовые К72-11. Очень хорошее качество звука обеспечивают конденсаторы К78-2 (помехоподавляющие, телевизионные). Конденсаторы К73-17 в этом плане, к сожалению, уступают, а вот К73-16 в аудиоусилителях вообще не следует применять в качестве проходных.

Качество электролитических конденсаторов часто подвергают сомнению, особенно если разговор идет об их влиянии на качество звука. Поэтому-то в самом ответственном месте электролитические конденсаторы и зашунтированы неэлектролитическими (C3–C2, C6–C5).

Все резисторы в усилителе типа МЛТ или МТ, за исключением R11. Он многооборотный типа СП-3В. Реле K1 (рис.2) можно заменить любым аналогичным с напряжением срабатывания 10...12 В и минимальным током срабатывания (более мощные станут излишне нагреваться). Тиристор КУ202 может быть с любым буквенным индексом.

Сетевой трансформатор T1 изготовлен самостоятельно на стальном тороидальном магнитопроводе. Внешний диаметр магнитопровода равен 85 мм, внутренний – 50 мм, а высота составляет 40 мм. Первичная обмотка содержит 1100 витков провода ПЭЛШО-0,25; обмотка II – 2х350 витков провода ПЭЛШО-0,41; обмотка III – 85 витков провода ПЭЛШО-0,8. Между первичной и вторичными обмотками расположена экранная обмотка – один слой провода ПЭЛШО-0,41. Очень важно позаботиться о надлежащей изоляции между первичной и остальными обмотками. Для этого применены несколько слоев лакоткани. Один из выводов экранной обмотки соединен с общим проводом БУ. Основное требование к трансформатору T1 – минимальный нагрев при длительной эксплуатации усилителя, чтобы не вышло так, что мощность, потребляемая трансформатором T1, превышает мощность, потребляемую БУ, или сравнима с ней.

Налаживание. Экземпляр стабилитрона VD1 подбирают с тем, чтобы обеспечить включение реле K1 при достижении величины накального напряжения 5,7 В. Затем подбирают экземпляр стабилитрона VD3, чтобы защитный элемент (тринистор VS1) включался при напряжении накала 7 В. По этому же критерию выбирают и экземпляр стабилитрона VD4 для установки в схему, показанную на рис.2. После этого проверяют работу узла, выполненного на DA1 и транзисторах VT4, VT5.

Затем приступают к налаживанию самого усилителя. Резистором R11 устанавливают ток ГСТ. Величина этого тока зависит от эмиссионных способностей конкретного экземпляра лампы VL1 и устанавливается индивидуально. Основным критерием является получение максимально возможного амплитудного значения выходного напряжения БУ без видимых искажений синусоиды на экране осциллографа.

Осциллограф подключают через его штатный делитель напряжения к катоду лампы. Если в БУ использованы качественные комплектующие, то спада АЧХ практически не должно наблюдаться (разве что на несколько процентов) вплоть до частоты 1 МГц (в режиме большого сигнала при минимальной емкостной нагрузке). Спад АЧХ сильно зависит от емкости нагрузки БУ и проявляется на частотах более 300...500 кГц. Особое внимание обращают на "чистоту" синусоиды. На ней не должно быть "факелов" или других проявлений самовозбуждения или режима, граничащего с ним. Не должно наблюдаться даже малейших признаков самовозбуждения, как при малой емкости нагрузки, так и при подключении соединительного кабеля и штатной нагрузки к выходу БУ.

Конструкция. Авторский вариант усилителя выполнен на макетных платах, поэтому рисунки печатных плат не приводятся. Лампа и полевые транзисторы размещены рядом, с тем чтобы ответственные соединения обеспечить кратчайшим путем. Резисторы R2 и R4 припаяны непосредственно к лепесткам ламповой панельки. Это же относится и к конденсатору C4. Экранный вывод 6Н23П (вывод 9) соединен с общим проводом БУ (на схеме не показано). Интегральный стабилизатор DA1 установлен на игольчатом теплоотводе с охлаждающей поверхностью около 200 см^2. Транзистор VT4 расположен на согнутой алюминиевой пластине размерами 40х40х2 мм.

Установка. Во многих стационарных CD-проигрывателях свободного пространства столь много, что без проблем размещаются все узлы данного БУ. Если пространства недостаточно или нет желания вскрывать аппарат, то усилитель можно выполнить в отдельном корпусе. Но все же желательно хотя бы лампу и полевые транзисторы установить внутри CD-проигрывателя, ближе к его штатному усилителю. Максимальный выигрыш от применения данного усилителя обеспечивается тогда, когда входы БУ подключены к CD-проигрывателю проводниками минимальной длины и возможно большего сечения.

Подключение и эксплуатация. Этот вопрос решается в каждом конкретном случае индивидуально, применительно к имеющейся модели CD-проигрывателя и пожеланиям его владельца. Автор использует свой вариант усилителя в CD-проигрывателе модели SL-PG570A Technics и подключает входы БУ к входам штатного транзисторного БУ CD-проигрывателя. Иногда радиолюбители используют в качестве входного сигнала БУ выходной сигнал штатного усилителя для головных телефонов. Но делать это не следует, поскольку качество звука с данного выхода, как правило, намного хуже, чем с линейного выхода (в общем случае ситуация определяется конкретной моделью проигрывателя). Поскольку БУ имеет свой независимый источник питания, то автоматически снимаются все проблемы, связанные с подключением по общему проводу.

Предлагаемый индикатор выходной мощности позволит улучшить внешний вид радиолюбительского УМЗЧ и сделать его эксплуатацию более удобной. Индикатор рассчитан на работу со стоваттным УМЗЧ.

Индикатор выходной мощности

А.В. Тимошенко, Черниговская обл.

Принципиальная схема индикатора выходной мощности (ИВМ) для одного канала УМЗЧ показана на **рис.1**. ИВМ собран на микросхеме LM3915, выполненной в стандартном корпусе DIP-18. Десять светодиодов подключены к мощным выходам компараторов микросхемы. Выходной ток компараторов стабилизирован, поэтому отпадает необходимость в гасящих резисторах. Напряжение питания микросхемы может находиться в пределах 6...20 В.

ИВМ реагирует на мгновенные значения звукового напряжения. Сигнал снимается непосредственно с нагрузки – акустической системы УМЗЧ – через делитель R*/10k. Указанный на схеме ряд мощностей 0,2–0,4–0,8–1,6–3–6–12–25–50–100 Вт соответствует действительности, если сопротивление резистора R*=5,6 кОм для Rн=2 Ом, R*=10 кОм для Rн=4 Ом, R*=18 кОм для Rн=8 Ом и R*=30 кОм для Rн=16 Ом.

Универсальность микросхемы LM3915 также состоит в том, что она дает возможность легко менять режимы индикации, в отличие от подобной ИМС UAA180 (КР1003ПП1), где нужно изменять схему подключения светодиодов. Достаточно лишь подать на вывод 9 ИМС LM3915 напряжение, и она перейдет с одного режима индикации в другой. Для этого служат контакты 1 и 2 (см. рисунок). Если их соединить, то ИМС перейдет в режим индикации "Светящийся столбик", если оставить свободными – "Бегущая точка".

Печатную плату (**рис.2**) для ИВМ изготовляют из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм и размерами 75х25 мм. ИМС желательно установить на предварительно впаянную панельку. Светодиоды монтируют параллельно печатной плате так, чтобы они своими торцами упирались в кромку платы. Для большей механической прочности их дополнительно закрепляют капельками клея.

Если ИВМ будет эксплуатироваться с УМЗЧ с иной максимальной выходной мощностью, то нужно подобрать лишь сопротивление резистора R*, чтобы светодиод, подключенный к выводу 10 ИМС, светился при максимальной мощности УМЗЧ.

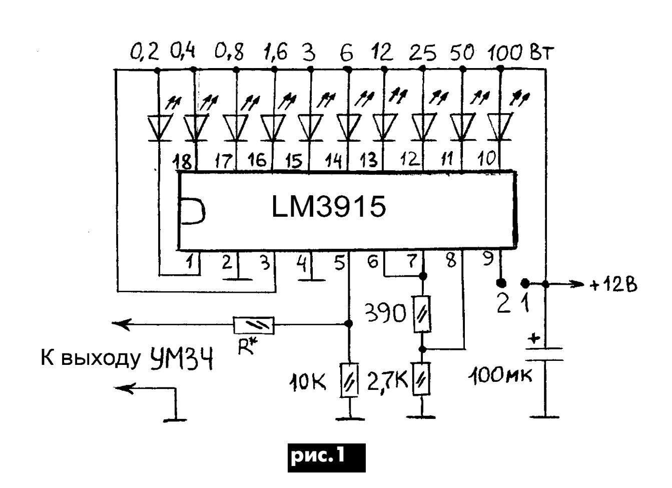


рис.1

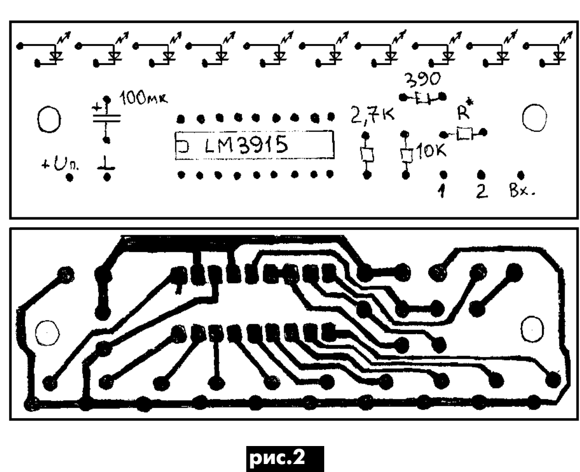


рис.2

Электронный регулятор громкости для абонентского громкоговорителя

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

Абонентские громкоговорители (АГ) известны нам с незапамятных времен прошлого века. Это приемники централизованного проводного радиовещания, розетки которого в обязательном порядке устанавливали во всех вновь построенных домах. В наш век беспроводных технологий может показаться, что радиоточка должна постепенно отойти на второй план. Молодые и "продвинутые" не воспринимают ее всерьез, считая пережитком прошлого: утром – погода, вечером – погода, днем – реклама лекарств. Однако все в мире относительно, и для старшего поколения (наших родителей) радиоточка и сегодня не утратила своей актуальности, а в некоторых местах (где живут одинокие пожилые люди) она вообще является главным рупором новостей и "окном" во внешний мир. Кроме того, ежемесячная плата за пользование радиоточкой включена в счета коммунальных услуг. "Дальновидная" политика отечественных коммунальных служб, как ни странно, не предполагает добровольно-



го отказа пользователя от радиоточки и телевизионной антенны. По крайней мере, автор сколько ни пытался сделать это, так ничего пока и не добился. А между тем за много лет данная статья расходов оборачивается кругленькой суммой!

Оставив бесполезные попытки, автор попробовал усовершенствовать работу абонентского громкоговорителя, установленного в квартире, путем введения простого дополнительного электронного узла всего на одной микросхеме KA2250 – *электронного регулятора выходного аналогового сигнала*. Побудительной причиной к данному усовершенствованию стала неисправность переменного резистора – регулятора громкости АГ. После определенного срока эксплуатации он начинает страшно хрипеть, теряет линейность характеристики изменения сопротивления из-за деформации или частичного стирания угольного слоя, по которому движется сьемный контакт (ползунок) переменного резистора. Установка нового переменного резистора принципиально не решает проблемы, спасая положение лишь на некоторое время (еще на пару лет).

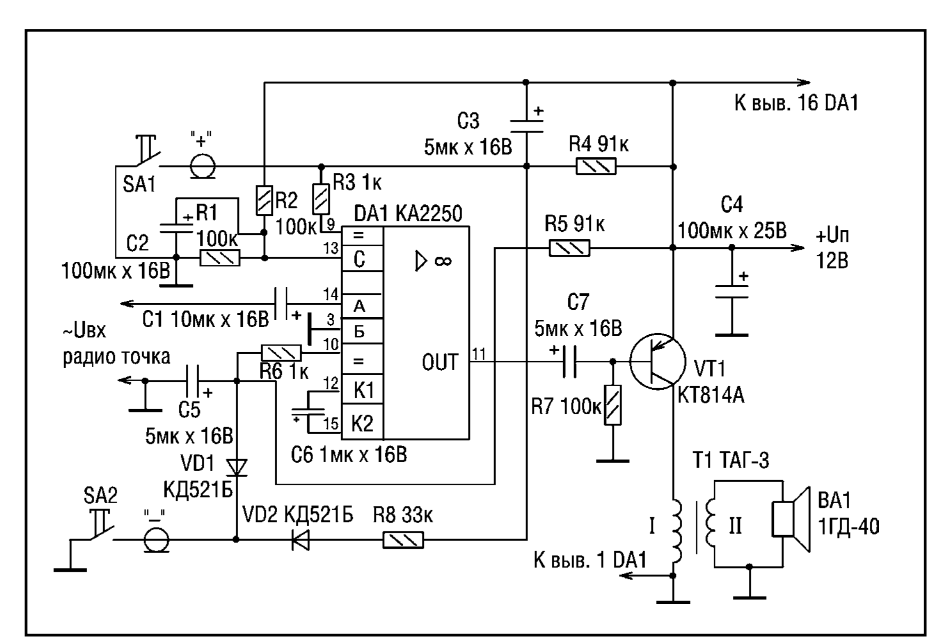
Как известно, микросхема KA2250 предназначена для управления выходным уровнем напряжения по двум каналам, это позволяет применять ее в стереосистемах. При подаче нулевого потенциала на выводы 9 и 10 микросхемы происходит ступенчатое изменение уровня выходного напряжения (относительно входного) на выходах (выводы 11 и 6). Так, при подаче "минуса" питания на вывод 10 уровень выходного сигнала уменьшается, а при подаче "минуса" питания на вывод 9 уровень выходного сигнала увеличивается.

Но на этом необычные свойства микросхемы KA2250 не заканчиваются. Она имеет двунаправленные входы и выходы, что позволяет при необходимости менять направления и коррекцию действия сигнала с входов на выходы и наоборот. При подаче на вывод 7 низкого уровня напряжения (близкого к нулю) часть микросхемы блокируется, на выходах устанавливается тот уровень напряжения, который был до подачи сигнала блокировки. В этом состоянии микросхема на изменение уровня напряжения на контактах 9 и 10 не реагирует. Такая функция может быть полезна для "программирования" АГ – установки минимального уровня громкости на длительное время или защиты устройства от несанкционированного изменения уровня громкости, например, вследствие детских шалостей.

Электрическая схема электронного регулятора громкости АГ показана на **рисунке**. Входной сигнал (1...7 В; максимальный уровень сигнала не должен превышать напряжение питания) через разделительный оксидный конденсатор C1 поступает на неинвертирующий вход внутреннего операционного усилителя канала А – вывод 14 DA1 (принцип работы канала Б аналогичен). Разделительные конденсаторы C1, C7 не пропускают постоянное напряжение, чем обеспечивают защиту по входу и выходу микросхемы от перегрузок. Постоянные ограничительные резисторы R3, R6 и оксидные конденсаторы C3, C5 в данной схеме необходимы для плавного изменения уровня выходного сигнала (устраняют искажения типа "скачков" и "ступенек").

Микросхема потребляет весьма незначительный ток – всего 1...4 мА при напряжении питания соответственно 4,5...12 В, но требует отдельного источника питания с большим коэффициентом стабилизации выходного напряжения и фильтрацией. Это необходимо, чтобы в динамической головке АГ не было слышно характерного фона с частотой 50 Гц. Питать АГ от батареек или аккумуляторов нецелесообразно, а радиосеть не может обеспечить питание узла. Придется задействовать простой сетевой адаптер с выходным напряжением 10...12 В. Такой уровень напряжения позволит не только получить на выходе сигнал достаточной мощности, чтобы "раскачать" однотактный выходной усилительный каскад на транзисторе VT1 и, соответственно, штатный выходной трансформатор T1, но и использовать данную микросхему в качестве усилителя сигнала ЗЧ. Это очень актуально в сельской местности, где уровень сигнала из-за протяженности линии бывает очень слабым (менее 0,5 В). Постоянный резистор R7 задает смещение на базе транзистора VT1 и регулирует его режим по постоянному току.

Благодаря использованию данной схемы максимальный уровень громкости выходного сигнала увеличивается почти втрое. Здесь следует иметь в виду, что вместе с полезным сигналом усиливаются и помехи: "хрипы", инициируемые замыканием проводов линии связи, звучат значительно громче, чем без применения схемы.



При первой подаче питания на устройство внутренняя схема KA2250 обнуляет, устанавливает внутренний генератор и коммутационные узлы так, чтобы выходной уровень сигнала установился в соотношении 1:10 от максимальной громкости входного сигнала. Микросхема DA1 имеет два входа для усиления стереосигнала: выводы 14 и 3, каналы А и Б соответственно. Однако в предлагаемой разработке используется только один канал А, поэтому второй канал (Б) подключен к общему проводу.

Оксидный конденсатор C4 устанавливают как можно ближе к выводам питания микросхемы с целью максимального уменьшения наводок и макси-

мальной чистоты звука. С той же целью провода соединения кнопочных переключателей SA1 и SA2 должны быть экранированы и иметь минимальную длину (не более 20 см каждый).

Все постоянные резисторы типов МЛТ-0,25, MF-25. Неполярные конденсаторы типа КМ6. Оксидные конденсаторы типа К50-24 или аналогичные. Требования к параметрам их тока утечки минимальны. Штатный трансформатор АГ можно заменить выходным трансформатором от транзисторного радиоприемника с соотношением обмоток 1:12, например, ТВ-12. Диоды КД521Б заменимы диодами Д310, Д311, Д220, КД522 с любым буквенным индексом. В качестве транзистора VT1 кроме КТ814А можно применить также КТ644, КТ639, КТ684, КТ686, КТ853, КТ818 с любым буквенным индексом. Кнопки SA1, SA2 без фиксации могут быть любыми малогабаритными подходящими, например КМ-1.

Печатная плата не разрабатывалась. Все элементы устройства монтируют внутри корпуса АГ, а кнопки усиления и ослабления громкости выходного сигнала выводят на переднюю панель штатного корпуса АГ.

Устройство не требует налаживания и при исправных элементах начинает работать сразу после подачи питания. Если этого не произошло, следует немедленно проверить уровень напряжения на блокирующем выводе 7. Он должен быть отличен от нуля. Повышать напряжение питания свыше 12 В (максимальный уровень громкости и усиления) нежелательно из-за возможного выхода из строя микросхемы КА2250. Данный простой способ регулирования громкости с успехом можно применить не только в абонентской радиоточке, но и во всех аналогичных устройствах.

Устранение помех при питании от сети чувствительных радиоприемников

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Любой радиоприемник, питающийся от сети переменного тока, должен иметь хороший блок питания, способный надежно обеспечить все цепи необходимыми питающими напряжениями с минимальными пульсациями. В статье приведены рекомендации по снижению пульсаций напряжения и устранению сетевых помех. Описанные доработки доступны для радиолюбителей с любым уровнем подготовки.

За последние годы самыми массовыми радиоприемниками у нас стали аппараты из стран Юго-Восточной Азии. Конструкторы этих "шедевров" массового ширпотреба источникам питания, как правило, уделяют минимальное внимание. С целью экономии наши азиатские друзья уменьшают число стальных пластин в сердечниках трансформаторов, у этих трансформаторов занижено количество витков первичной обмотки, а вторичные обмотки выполнены из слишком тонких проводов. В результате трансформаторы имеют небольшие габариты, содержат привлекательные и многообещающие шильдики, а то, что после получаса работы они разогреваются и плавятся, в расчет не идет: ведь их изготовитель зачастую не известен. В последние годы популярными стали бестрансформаторные блоки питания, что еще более усугубляет проблему борьбы с пульсациями.

Рассмотрим несколько простых и доступных способов доработки блоков питания радиоприемников, позволяющих устранить описанные проблемы. На **рис.1** показана простейшая схема выпрямителя, которую обычно применяют в сетевых адаптерах. С целью удешевления изделия (используется всего 2 диода вместо традиционных 4) здесь применена вторичная обмотка со средней точкой. Преобразование этой схемы в схему **рис.2** позволяет значительно уменьшить пульсации выпрямленного напряжения и снизить сетевые помехи. На обмотке 3–5 за счет суммирования напряжений двух обмоток получается напряжение, примерно в два раза более высокое, чем в схеме, показанной на рис.1.

Диодный мост VD1 следует выполнить на германиевых диодах, так как они имеют минимальное падение напряжения постоянного тока. Лучше всего подойдут малогабаритные диоды типа Д310. Они имеют прямое сопротивление всего 1,5 Ом и на нагрузке позволяют получить ток до 0,9 А при температуре +60°С. Избыток напряжения выпрямителя гасят фильтры R1C2 и R2C3. Резисторы следует подобрать по рабочему току радиоустройства, а емкость конденсаторов должна быть не менее 500 мкФ. Чем больше номиналы R и C, тем меньше пульсации выпрямленного напряжения. Сопротивление и мощность резисторов подбирают, исходя из конкретных требований, однако увеличивать емкость конденсаторов больше 2200 мкФ не целесообразно. Для улучшения фильтрации импульсных помех электролитические конденсаторы следует зашунтировать безындукционными конденсаторами типа КМ-6 на 1000 пФ. Еще лучшую фильтрацию обеспечит применение вместо резисторов R1, R2 индуктивных элементов, например миниатюрных реле типов РЭС49, РЭС60, РЭС80 и т.п., подобрав эти реле с соответствующими сопротивлениями обмоток. При этом можно даже уменьшить емкости конденсаторов C2 и C3.

Дальнейшее улучшение фильтрации произойдет, если на выходе фильтра включить стабилитрон, например, 2С133А, 2С147А, 2С156А. Если в силовом трансформаторе имеется неиспользованная обмотка, то ее используют в качестве экранирующей. Она выполняет функцию статического экрана. Использование импортных малогабаритных

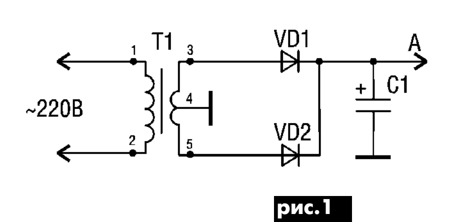


рис.1

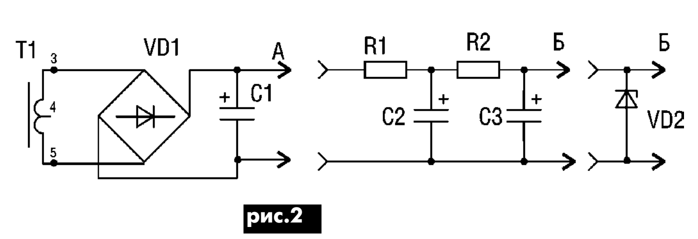


рис.2



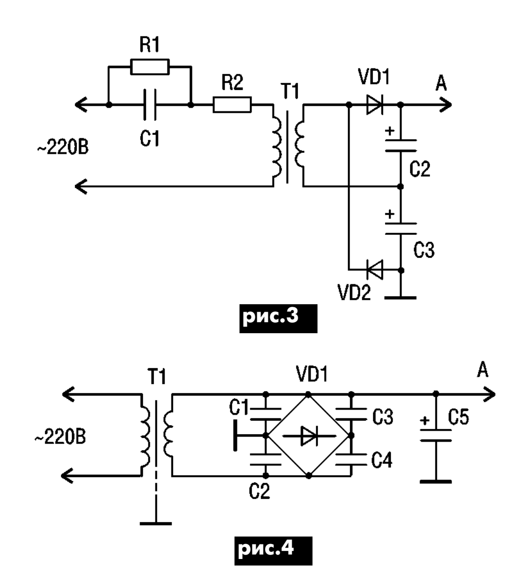


рис.3

рис.4

деталей позволяет доработать практически любой блок питания (сетевой адаптер).

Большие размеры силовых трансформаторов ограничивают возможность создания малогабаритных устройств. Кроме того, не у всех радиолюбителей имеется возможность в домашних условиях намотать первичную обмотку силового трансформатора диаметром провода 0,05 мм. Убить сразу двух "зайцев" (намотать трансформатор более толстым проводом и с меньшим количеством витков) можно, используя схему, показанную на **рис.3**. В этом случае можно использовать трансформатор Т1 с коэффициентом трансформации 1:1. Основная часть сетевого напряжения при этом гасится на конденсаторе С1. В зависимости от емкости этого конденсатора падение напряжения на нем может достигать величины 210 В, а на первичную обмотку трансформатора будут подаваться оставшиеся 10 В. С вторичной обмотки также снимается 10 В, но здесь применена схема удвоения напряжения, поэтому на выходе выпрямителя будет 20 В постоянного напряжения. После выпрямителя подключают фильтр нижних частот по схеме рис.2 с применением звеньев RC или LC.

Основным ограничителем тока в этой схеме служит конденсатор С1: от его емкости зависит напряжение на первичной и вторичной обмотках. Трансформатор получается малогабаритным, его можно изготовить из Ш-образного железа или же выполнить тороидальным. Точный его расчет можно осуществить, воспользовавшись справочной литературой, например, [1]. В первом приближении при использовании провода диаметром 0,3 мм на выходе блока питания можно получить ток нагрузки до 0,5 А. Емкости конденсаторов С2, С3 (в микрофарадах) определяют по формуле:

С2=С3=125I/U,

где I – ток нагрузки (в амперах), а U – напряжение (в вольтах). Конденсатор С1 следует брать типа К73-11 или К73-17 на рабочее напряжение не ниже 400 В. При емкости 1 мкФ конденсатор пропускает ток 70 мА; увеличение этой емкости приводит к увеличению напряжения на первичной обмотке. Резистор R1 типа ОМЛТ-0,25 1 МОм; R2 – ОМЛТ-0,25 51 Ом. Между первичной и вторичной обмотками следует намотать виток к витку до заполнения проводом МГТФ-0,14 обмотку; один ее вывод следует заземлить. Подключение на выходе фильтра стабилитрона и в этом случае уменьшает пульсации выпрямленного напряжения.

Еще одной разновидностью фильтра для борьбы с помехами является шунтирование выпрямительного моста конденсаторами по схеме **рис.4**. Эта схема хорошо подавляет и импульсные сетевые помехи, и фон с частотой 50 и 100 Гц. Радиолюбителям хорошо знакома ситуация, когда в диапазонах средних или длинных волн осуществляется прием мощной радиостанции при отсутствии модулирующего сигнала; при этом в динамике прослушивается характерный рокот. Данная схема хорошо подавляет такую помеху, необходимо только правильно подобрать емкости конденсаторов и тип диодов. Нужно также заземлить пакет железа. Можно применить диод типа КД409А, а одинаковые емкости всех конденсаторов типа КМ-6 подбирают по минимуму помех в пределах 0,033...0,33 мкФ.

Пути дальнейшего уменьшения габаритов фильтра приводят к использованию электронного фильтра **рис.5**. Этот фильтр, подобно дросселю, обладает большим сопротивлением переменному току и малым – постоянному; он позволяет получить малый коэффициент пульсаций: чем больше коэффициент усиления транзистора и больше емкость конденсатора С2, тем лучше сглаживание пульсаций. Схема этого фильтра хорошо стыкуется со схемой рис.3. Транзистор VT1 выбирают по рабочему току и необходимой рассеиваемой мощности, сопротивление резистора R1 – в пределах 51...200 Ом, емкости конденсаторов С1, С3 – порядка 47 мкФ, конденсатора С2 – 10 мкФ. Сопротивление резистора R2 подбирают по минимальным пульсациям и отсутствию помех в радиоприемнике. При настройке этой схемы следует применить регулировочные резисторы R1, R2 и их подбором установить величину выходного напряжения и минимум пульсаций и помех.

Еще одной разновидностью фильтра для защиты от помех является схема **рис.6**. Ее следует применять для питания высокочувствительных радиоприемников. Данный фильтр выполнен на двух транзисторах и представляет собой "умножитель емкости". Он обладает хорошими фильтрующими свойствами, причем, чем выше коэффициент усиления транзисторов, тем больше результирующая емкость. Так, даже при средних значениях коэффициента усиления транзистора, которым обладает транзистор типа КТ361В, схема "умножает" емкость С2 в 1000 раз. Поэтому, например, при емкости конденсатора С2 100 мкФ обеспечивается фантастическая величина эквивалентной емкости фильтра 100000 мкФ, что, естественно, положительно сказывается на величине пульсаций.

Все приведенные выше схемы фильтров могут быть в составе уже готовых блоков питания или изготовлены отдельно. Конструкцию и вид монтажа радиолюбитель определяет индивидуально.

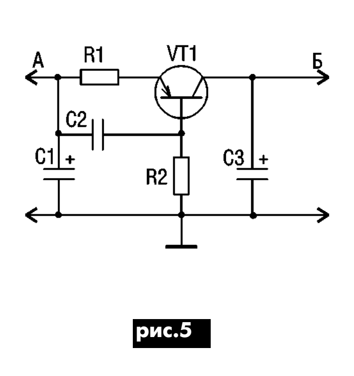


рис.5

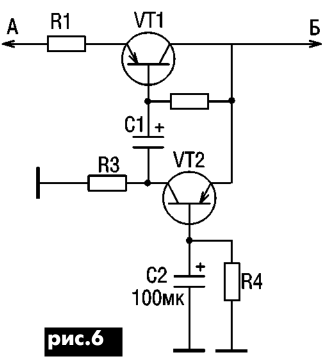


рис.6

Литература

1. Богачев Л.Н., Колесников И.Ф., Жебряков С.К. Расчет электронных устройств на транзисторах. – М.: Энергия, 1978.

В статье рассматриваются особенности построения и ремонта телевизора на шасси СР-185С, схема которого труднодоступна.

Ремонт телевизора Daewoo 20T2M на шасси CP-185C

А.Ю. Саулов, г. Киев

Шасси СР-185С и СР-185С (MZ) используются в телевизорах фирмы Daewoo 14/20/21Q2M, 14/20/21T2M, KR14/20/21E5, которые производятся с 1999 г. до настоящего времени. Эти шасси имеют заметное отличие от классического шасси СР-185, описанного в [1]. В первую очередь, это относится к построению источника питания.

Как и на шасси СР-185, основным элементом шасси СР-185С является процессор UOC типа TDA9381/61 [2]. Однако для его питания напряжением +8 В используется не ИМС стабилизатора типа KIA7808, а параметрический стабилизатор на дискретных элементах. Изменена также и схема стабилизации напряжения питания строчной развертки +123 В. Из нее удален тиристор и применена ИМС управления оптопарой обратной связи типа DP133 вместо микросхемы AZ9094 в СР-185. Еще одно отличие СР-185С – это наличие в телевизоре стереозвука, что потребовало установки на шасси двух ИМС УМЗЧ типа TDA7267.

К сожалению, схему шасси СР-185С не удалось найти ни в альбомах схем импортных телевизоров, ни на киевском радиорынке "Радиолюбитель" на Караваевых Дачах. Поэтому ее пришлось восстанавливать по конфигурации печатных дорожек на моноплате телевизора. Фрагмент схемы источника питания шасси СР-185С, полученный этим способом, показан на **рисунке**. Поскольку схема части источника питания, непосредственно связанная с питающей сетью, осталась практически без изменений, то на рисунке она не показана.

На импульсном трансформаторе источника питания Т802 имеется 4 обмотки для следующих источников питания:

+123 В для строчной развертки;

напряжения +13 В, используемого для питания стабилизаторов +3,3 В, +5 В и +8 В, которые запитывают микросхему TDA9381/61;

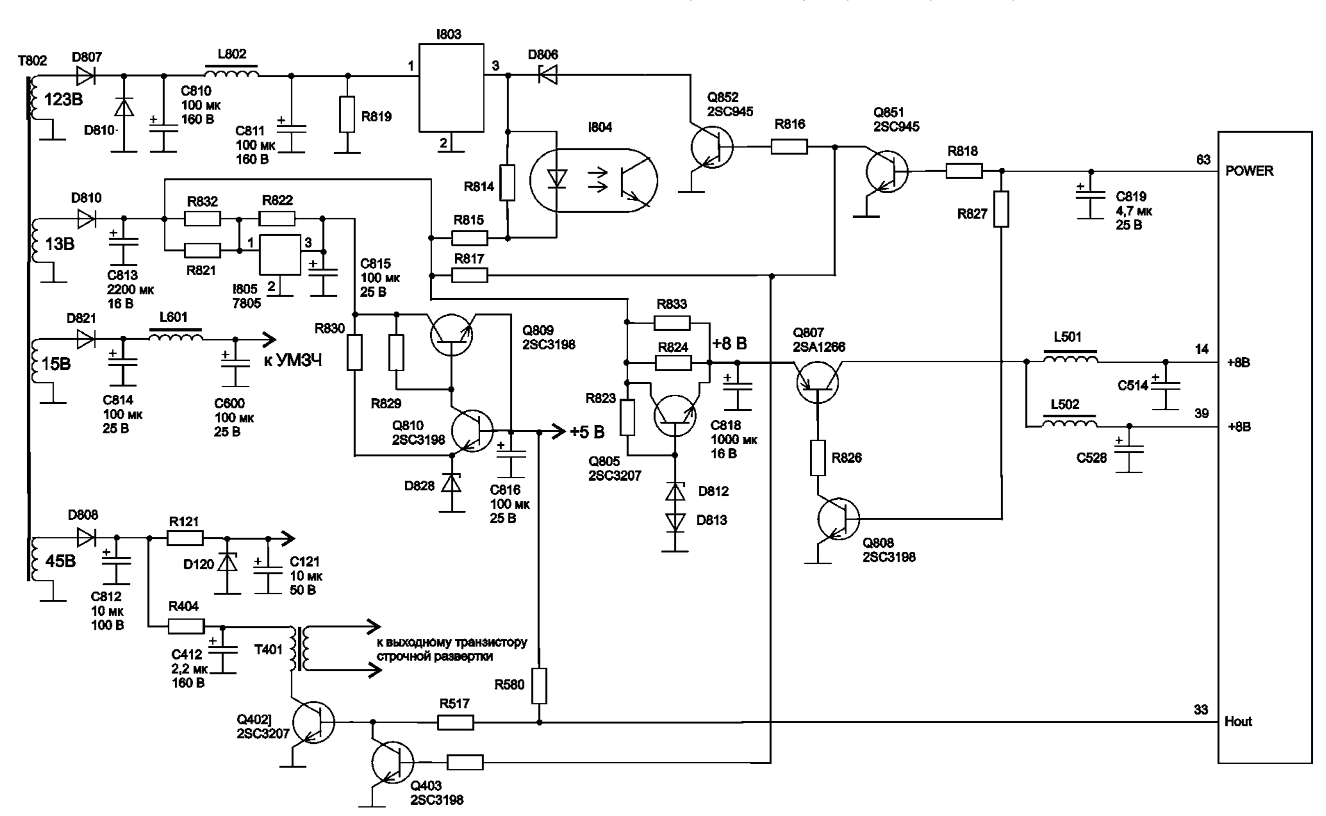
+45 В для питания выходного каскада строчной развертки и источника опорного напряжения +33 В для питания тюнера;

+15 В для питания стереофонического УМЗЧ на ИМС TDA7267.

На элементах I803, I804, Q852, Q851 собрано устройство управления и стабилизации напряжения +123 В, причем светодиод оптопары I804 подключен к выходу источника +13 В, служащего для выработки напряжений +3,3 В, +5 В и +8 В. При отказе источника +13 В напряжение на светодиоде резко возрастает, и сигнал с оптопары блокирует работу источника питания. Выходной сигнал оптопары с ее транзистора поступает на вывод 1 ИМС STR-F6653 (на схеме не показана).

Для управления величиной выходного напряжения источника +123 В используется сигнал с вывода 63 I503 "Power". Рабочему состоянию телевизора соответствует "Power"=лог."1". В дежурном режиме "Power"=лог."0", при этом транзистор Q851 закрывается. Транзистор Q852 открывается и подключает к выводу 2 ИМС I803 стабилитрон D806. Это приводит к резкому уменьшению тока через светодиод оптопары I804 и переходу источника питания телевизора в дежурный режим с понижением напряжения на выходе источника +123 В и всех остальных источников. При этом достигается значительное снижение мощности, рассеиваемой на резисторе R819, и мощности, потребляемой от питающей сети.

Стабилизатор напряжения +5 В выполнен на ИМС I805. Однако для повышения надежности его работы данная микросхема шунтирована резистором R822. Более того, в ста-





билизатор +5 В введена дополнительная схема защиты на транзисторах Q809, Q810.

Стабилизатор напряжения +8 В, как и стабилизатор +5 В, питается от источника +13 В. Стабилизатор выполнен по простейшей схеме параметрического стабилизатора на транзисторе Q805, стабилитроне D812 и диоде D813. Использование диода D813 вызвано стремлением разработчиков уменьшить температурную нестабильность выходного напряжения стабилизатора. Для отключения выходного напряжения источника +8 В используется ключ на транзисторах Q807 и Q808.

Еще одной особенностью шасси CP-185C является система выключения развертки в дежурном режиме. Стандартными решениями большинства фирм для перевода телевизора в дежурный режим являются:

отключение питания видеопроцессора либо его части, вырабатывающей строчные и кадровые импульсы запуска, так называемого синхропроцессора;

блокировка прохождения импульсов запуска с синхропроцессора на предвыходной каскад строчной развертки (такое решение часто используется в телевизорах фирмы SONY);

отключение питающего напряжения выходного каскада строчной развертки.

В схеме шасси CP-185C объединены два из этих решений. При появлении на выходе 63 ИМС TDA9381 (I501) сигнала лог."0", соответствующего дежурному режиму телевизора, через ключ на Q808 и Q806 происходит отключение питающего напряжения +8 В от видеопроцессора I501. Кроме того, при этом открывается ключ на транзисторе Q403, который блокирует прохождение строчных импульсов запуска с выхода 33 I501 на предвыходной каскад строчной развертки на транзисторе Q402. Такая дублированная система, по задумке разработчиков, должна повысить надежность работы телевизора в дежурном режиме.

Как видим из приведенной на рисунке схемы, фирма Daewoo весьма своеобразно подходит к вопросу уменьшения числа элементов в схеме телевизора. Как известно, чем меньше элементов на моноплате телевизора, тем выше его надежность. В то же время при использовании в телевизоре на шасси CP-185C всего 8 ИМС (включая фотоприемник и ИМС видеоусилителей) в его источник питания дополнительно введено около 10 транзисторов и большое число резисторов, диодов и стабилитронов. Все это весьма отрицательно сказывается на надежности "однокристального" телевизора, выполненного на TDA9381.

Причиной ремонта телевизора стало его падение, при котором разбилась горловина кинескопа. Тем не менее, не вскрывая кожух телевизора, владельцы его включили. Как оказалось, при падении телевизора произошла деформация корпуса, которая привела к разрыву нескольких печатных дорожек, подходящих к ТДКС, в том числе дорожки, подключенной к его выводу ABL, непосредственно связанному с выходной высоковольтной обмоткой ТДКС. Произошло это потому, что ТДКС для увеличения жесткости фиксации моноплаты в кожухе телевизора прикреплен к задней стенке телевизора саморезом.

При включении поврежденного падением телевизора в нем посыпались искры, что привело к выходу из строя ряда его элементов. После замены кинескопа оказалось, что телевизор ведет себя более чем странно: при включении в сеть загорается зеленый светодиод, видеопроцессор некоторое время (около 45 с) вырабатывает сигналы кадровой пилы, после чего отключается. При этом продолжает светиться зеленый светодиод. Однако ни строчные импульсы запуска, ни кадровая пила видеопроцессором больше не вырабатываются. Переключить телевизор в дежурный режим с ПДУ также не удавалось.

Подозрение пало на ИМС ППЗУ. В телевизоре применена ИМС 24C08 типа Atmel 446. После замены ИМС телевизор стал индицировать включение в дежурный режим (светился красный светодиод), но в рабочий режим телевизор не включался, и строчные импульсы запуска и кадровая пила не вырабатывались. Телевизор по-прежнему не реагировал на сигналы с ПДУ.

Причина была, по-видимому, в том, что вышедшая из строя ИМС ППЗУ была заменена чистой, в которой не прописан байт инициализации телевизора. Для того чтобы прописать этот байт, по идее, надо войти в сервисное меню, что невозможно сделать из дежурного режима.

Вообще-то в этой ситуации должен помочь сервисный центр фирм LG, Samsung, Daewoo, где есть ИМС с необходимой прошивкой и оборудование для прошивки "чистых" ИМС ППЗУ. Однако в нескольких сервисных центрах Киева автору статьи отказали в прошивке ИМС, требуя доставки телевизора в центр целиком. Это аргументировалось тем, что в телевизоре наверняка еще что-то вышло из строя и надо будет заплатить не только за прошивку ППЗУ, но и за замену этих гипотетически неисправных элементов. Стоимость комплектующих в сервисном центре намного выше, чем в фирмах, торгующих электронными компонентами. Только в одном из сервисных центров после долгих переговоров все-таки согласились сделать необходимую прошивку, но по полной цене ремонта телевизора без комплектующих, т.е. за 102 грн.

Выход из ситуации был найден случайно: после последовательного нажатия кнопок передней панели телевизора в последовательности: AV/TV ⇒ Гр. "–" ⇒ Гр. "+" ⇒ P "+" ⇒ P "–" телевизор стал воспринимать сигналы с ПДУ. По-видимому, при нажатии кнопок произошло автоматическое занесение байта инициализации из ИМС TDA9381 в ППЗУ. Телевизор стал также увеличивать величину выходного напряжения источника питания строчной развертки при переходе в рабочий режим. Более того, на выходе 33 видеопроцессора появились строчные импульсы запуска, однако строчная развертка по-прежнему не работала. Причина оказалась в пробое транзистора Q403, который в этом состоянии блокировал прохождение импульсов запуска на предварительный каскад строчной развертки на транзисторе Q402.

При замене разбитого кинескопа телевизора с узкой горловиной кинескопом фирмы Tomson с широкой горловиной также пришлось столкнуться с рядом проблем.

1. Из-за большего тока потребления накала напряжение на нем оказалось около 5,4 В. Для исправления этого следует уменьшить номинал резистора, включенного последовательно с накалом кинескопа. Этот резистор находится на моноплате телевизора возле ТДКС. В данном случае уменьшение его номинала с 2 Ом до 1,3 Ом (использовался резистор МЛТ-1) позволило добиться требуемого напряжения накала 6,3 В.

2. Войти в сервисное меню телевизора способом, описанным в [2], т.е. включить 91-й канал, установить "Четкость" на минимум и быстро нажать кнопки ПДУ красная ⇒ зеленая ⇒ МЕНЮ не удалось. Попытки использовать для вхождения в МЕНЮ вместо штатного пульта телевизора R-40A10 ПДУ других типов также ни к чему не привели. К счастью, размер изображения по вертикали и линейность по вертикали с новым кинескопом были в норме. Но размер по горизонтали был сильно завышен, а линейность оставляла желать лучшего. Для уменьшения размера и улучшения нелинейности по горизонтали последовательно со строчными отклоняющими катушками следует включить цепочку из параллельно включенного РЛС-4 (РЛС-5) от телевизора 3–5 УСЦТ и резистора МЛТ-2-1 кОм. Вращением магнитов РЛС следует добиться приемлемой линейности изображения. При этом не следует допускать появления черных полос в левой и правой частях изображения.

Литература

1. Саулов А.Ю. "Однокристальный" телевизор на ИМС TDA8361/81//Радіоаматор. – 2004. – №9. – С.2–6.
2. Пьянов Г.И. Видеопроцессоры семейства UOC. – СПб.: Наука и техника, 2003.

По многочисленным просьбам наших читателей с началом нового осеннего сезона мы начинаем публикацию очередной подборки советов по ремонту телевизоров, которую подготовил руководитель секции "Видеотехника" Клуба читателей "Радиоаматора" А.Ю. Саулов.



(по материалам сети Интернет)

Радиационная опасность телевизоров AKAI (модели 14/20/2107), SHIVAKI, RECOR, AUDIOTON, PANORAMA и др.

Большинство телезрителей и телемастеров, возможно, и не подозревают о том, что телевизор, при определенных обстоятельствах, может быть сильно вреден для здоровья. Это относится к телевизорам всех моделей с электроннолучевой трубкой (ЭЛТ). Рассмотрим подробно, как это происходит в телевизорах указанных моделей.

Причина. В подавляющем большинстве случаев причиной всех бед в указанных моделях телевизоров является старение электролитических конденсаторов в первичной цепи источника питания (ИП): в базовой цепи силового ключа, в первую очередь, и конденсатора фильтра питания каскада сравнения, обычно чуть позже. В результате ИП выходит из режима стабилизации и начинает выдавать напряжения, увеличенные в 1,5–2 раза по сравнению с номинальными. Поэтому при ремонте менять эти конденсаторы нужно, не задумываясь.

Следствие. После повышения напряжения питания строчной развертки могут выйти из строя:

стабилитрон 12 В/1,3 Вт и токоограничительный резистор в его цепи (почти всегда);

токоограничительный резистор и/или выпрямительный диод в цепи питания кадровой развертки и вышеупомянутой цепи;

выходной транзистор строчной развертки;

конденсаторы фильтра питания строчной развертки 100 мкФх160 В;

микросхема кадровой развертки (редко);

ТДКС (очень редко);

кинескоп (очень редко).

Это обычные первичные неисправности, с которыми телевизор отдают в ремонт. Однако, к сожалению, до полного отказа телевизора он какое-то время еще работает при повышенном напряжении питания строчной развертки (НПСР). Дело в том, что строчная развертка работает, когда сгорел стабилитрон на 12 В. Это связано с тем, что узел генератора строчной развертки в ИМС видеопроцессора AN5601K запитывается по отдельной цепи. Через гасящий резистор R343 НПСР +110В после реле подается на вывод 42 вышеуказанной микросхемы, который и предназначен для питания цепей запуска строчной развертки. Нормальное напряжение на этом выводе 8,2 В. Поэтому строчная развертка в аварийном телевизоре работает всегда.

Что будет, если поставить стабилитрон на другое напряжение? Часто неопытные ремонтники просто меняют сгоревший стабилитрон 12 В/1,3 Вт, не пытаясь разобраться в причинах его отказа. Однако напряжение 12 В, формируемое этим стабилитроном, используется в канале обработки сигнала цветности. При установке стабилитрона с другим напряжением стабилизации (как правило, ставят на 9 В или меньше) неправильно работает канал цветности, в первую очередь, декодер СЕКАМ. В результате изображение получается перенасыщенным, приходится убирать насыщенность почти до нуля, чтобы получить нормальную "картинку".

Можно ли вместо вышеупомянутого стабилитрона применить ИМС стабилизатора 7812? Этого делать нельзя. При ненормальной работе ИП стабилитрон сгорает и вызывает отсутствие изображения. Это косвенное проявление неисправности, вынуждающее производить ремонт. При использовании ИМС 7812 этого не происходит, потому что запас прочности остальных радиоэлементов высок, телевизор может работать достаточно долго. А это плохо не только потому, что в дальнейшем выйдут из строя более дорогие радиокомпоненты, а потому, что в этом случае телевизор превращается в маломощную рентгеновскую трубку!

Из курса физики известно, что заряженные частицы с энергией более 30 кэВ при столкновении с мишенью вызывают поток мягкого рентгеновского излучения. 1 кэВ (килоэлектрон-вольт) – это энергия электрона, приобретенная при воздействии ускоряющего напряжения 1000 В. Если ИП будет выдавать на строчную развертку напряжение в 1,5–2 раза выше нормы, что, как правило, и бывает, то напряжение на втором аноде кинескопа увеличивается пропорционально и может достигнуть величин 35...45 кВ. Таким образом, энергия электронов в кинескопе может достигать величины 30 кэВ и более. Мишенью является теневая маска кинескопа и слой люминофора.

Телевизоры с неправильно работающим ИП являются источником радиационной опасности. По этой причине на выходе источников НПСР ряд фирм устанавливают защитные стабилитроны (R2M, R2K и др.), предназначенные, в первую очередь, именно для предотвращения работы телевизоров при повышенных напряжениях питания строчной развертки, но не для защиты от пробоя радиоэлементов.

Все вышеописанное относится и к телевизорам других моделей, особенно имеющих сходный по конструкции источник питания. Самое печальное, что это же актуально и для становящихся все более популярными телевизоров с экраном 29 дюймов. В таких телевизорах стандартное напряжение на втором аноде кинескопа составляет 32 кВ. И чтобы ни писали фирмы изготовители в своих рекламных проспектах о якобы принятых ими защитных мерах, такой телевизор принципиально представляет собой источник мягкого рентгеновского излучения.

Таким образом, при прочих равных условиях, меньшую опасность представляет телевизор с кинескопом, работающим при меньшем напряжении на втором аноде и при меньшем токе катодов ЭЛТ. Поэтому всегда старайтесь уменьшать яркость свечения ЭЛТ – это не только продлит срок ее службы, но и сбережет ваше здоровье.

Телевизоры многих фирм

Выключается после нескольких минут или часов работы, либо не включается из дежурного режима.

Причина. Обрыв дорожки от вывода строчного трансформатора к коллектору выходного строчного транзистора. Следует продублировать дорожку отрезком провода.

"Вспучивание" электролитических конденсаторов во вторичных цепях ИП.

Устранение. Заменить транзистор 2SB698 транзистором 2SA966 в источнике питания, после этого все работает.

Через 5...35 с работы телевизор перестает реагировать на любые кнопки на панели и ДУ, самопроизвольно выключается, сильно свистит ТДКС.

Причина. Неисправность процессора управления (ПУ).

Устранение. Подать напряжение питания на ПУ через диод 1N4001, т.е. уменьшить его с 5 В до 4,4 В.

После ремонта ИП завышены яркость, контрастность, не останавливается настройка.

Причина. Отказ стабилитрона 5,1 В в стабилизаторе, питающем ПУ. Напряжение питания ПУ повышается до 7,5...8 В, и он сильно греется.

Телевизоры с ИП на ИМС TDA4601

Телевизор периодически выключается, при этом напряжения с ИП "плавают".

Причина. Дефект конденсатора емкостью 15 пФ, включенного между выводами 2 и 3 ИМС TDA4601. При утечке этого конденсатора срабатывает защита по перегрузке в ШИМ контроллере.

Телевизоры, использующие в цепи синхронизации опорный кварц, например, JVC C14W, DAEWOO DMQ2027 и др.

Могут работать некоторое время, затем в районе ТДКС раздаются громкие щелчки.

Возникает подозрение, что пробивается ТДКС.

Причина. Неисправен опорный кварц (обычно 500 кГц), подключенный к видеопроцессору.

Телевизоры многих фирм с ИМС TDA4605 и транзистором BUZ-80A и ему подобными в ИП

Не работает ИП. Вышли из строя ИМС и ключевой транзистор.

Прежде чем включить ИП после замены ключевого транзистора и ИМС надо проверить резистор между выводом 2 ИМС и "+" конденсатора сетевого выпрямителя. Если резистор изменил свой номинал или оборван, то ИМС и транзистор вновь выйдут из строя.

AKAI, CONTEC, RECOR, Shivaki и др. с конденсатором 47 мкФ в базе ключевого транзистора ИП

Не запускается ИП, предохранитель цел.

Напряжение на базе ключевого транзистора 2SD1545 (Q504) составляет всего 0,4 В, что явно недостаточно для его открывания.

Причина. Отказ конденсатора C510 подключенного к обмотке обратной связи (10-9) трансформатора ИП.

Тюнеры фирмы SAMSUNG (любые)

После определенной наработки пропадает один из метровых диапазонов, как правило, VH.

Причина. Нарушение пайки катушек возле ИМС из-за перегрева. Видно, что припой приобрел серый цвет, зернистый вид и в нем появились кольцевые микротрещины. Пропаять с хорошим флюсом.

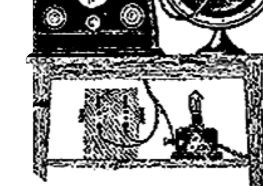
Тюнеры фирмы SHARP в телевизорах разных фирм

Нет приема в МВ диапазонах.

Причина. Ненормальный режим работы транзистора УВЧ (на стоке и истоке напряжение +11,8 В) из-за неисправности SMD резистора в его истоковой цепи. Дело в том, что большинство тюнеров SHARP рассчитаны на напряжение питания 9 В, а в телевизорах ряда фирм они работают от 12 В, что и является главной причиной неисправности.

(Продолжение следует)

Радиоприемник “6Н-1”



В.А. Мельник, г. Донецк, **Д.Ф. Кондаков**, г. Москва (oldradio.ru)

Шестиламповый супергетеродинный приемник 2-го класса “6Н-1” (“6НГ-1”) (**рис.1**) с питанием от сети переменного тока выпускался по лицензии американской фирмы RCA Victor в 1937–1941 гг. Воронежским радиозаво-



рис.1

дом НКС. Это был первый отечественный супергетеродин конвейерной сборки. Прототипом приемника стал американский аппарат “RCA 6T2” разработки 1936 г. Первые партии “6Н-1” укомплектовывались американскими радиолампами.

Во время Великой Отечественной войны население в обязательном порядке сдавало свои радиоприемники. Их разбирали на запчасти, изымая из них радиолампы, которые шли для нужд оборонной радиопромышленности. Так, из деталей приемника “6Н-1” в первые годы войны изготавливали радиопередающую аппаратуру, устанавливаемую на самолеты.

Приемник “6Н-1” обладает высокой чувствительностью, достаточной избирательностью, обеспечивает хорошее качество воспроизведения. Он работает в диапазонах: ДВ (X) 150...420 кГц; СВ (А) 0,52...1,6 МГц и КВ (С) 5,8...20,0 МГц. Номинальная выходная мощность приемника – 2 Вт. Промежуточная частота – 460 кГц.

Принципиальная электрическая схема “6Н-1” показана на **рис.2**. Приемник собран на 6 лампах октальной серии: 6А8 (преобразователь и гетеродин); 6К7 (усилитель ПЧ); 6Х6 (диодный детектор и детектор АРУ); 6Ф5 (предварительный УНЧ); 6Ф6 (оконечный усилитель); 5Ц4 (выпрямитель).

На входе приемника включен запирающий фильтр, настроенный на промежуточную частоту (460 кГц). Антенная катушка имеет индуктивную связь с входным контуром. Напряжение принимаемого сигнала с входного контура подается на четвертую (управляющую) сетку лампы 6А8, работающую в качестве смесителя. Первая и вторая сетки этой лампы использованы для гетеродина.

В анодной цепи лампы 6А8 включен высокочастотный трансформатор для выделения промежуточной частоты. Усилитель промежуточной частоты обычный, на лампе 6К7. Цепь первого диода лампы 6Х6 используется для детектирования сигнала. Напряжение звуковой частоты снимается с резистора и через потенциометр (регулятор громкости) подается на сетку лампы усилителя низкой частоты.

Регулятор громкости имеет так называемую компенсацию. Предварительный каскад усиления низкой частоты (6Ф5) собран по реостатной схеме, оконечный каскад усиления низкой частоты трансформаторный, на лампе 6Ф6. Параллельно первичной обмотке выходного трансформатора для регулировки тембра включена комбинация из последовательно соединенных переменного резистора и конденсатора.

Выпрямитель в приемнике двухполупериодный, на кенотроне 5Ц4. В качестве дросселя фильтра используется катушка подмагничивания динамика. Для уменьшения фона переменного тока в динамик введена антифонная катушка. Напряжение питания ламп подается с делителя, состоящего из последовательно соединенных резисторов R14, R15, R20.

Аппарат смонтирован на металлическом штампованном шасси, на верхней стороне которого размещены все основные крупные детали: блок конденсаторов, контурные катушки, силовой трансформатор, лампы и т.п. Все мелкие детали и монтаж схемы расположены под шасси. Шасси вставляется в деревянный ящик без задней стенки. Динамический громкоговоритель расположен на передней панели ящика, над шасси. Выходной трансформатор установлен непосредственно на динамике. Электрическое соединение между громкоговорителем и приемником производится с помощью переходной колодки.

На передней стенке ящика приемника под шкалой имеются четыре ручки управления (рис.1): верхняя центральная ручка служит для настройки приемника; нижняя левая – выключатель и регулятор тона; средняя нижняя – переключатель диапазонов; правая нижняя – регулятор громкости.

Литература
1. Радиоприемник “6Н-1”. – М.: Редиздат ЦС Союза ОСОАВИАХИМ СССР, 1948. – 8 с.
2. Левитин Е.А., Гиршгорн Ш.И., Кракау В.Н., Певцов В.П. Радиовещательные радиоприемники. – М.: Коиз, 1949. – С.123–134.

Обратная связь

Мы получили письмо от читателя рубрики “Музей радио” в журнале “Радіоаматор”. Приводим выдержки из этого письма с сохранением орфографии автора.

“Не знаю, кто как, но я прямо в восторге от появления “Музея радио” в РА 4/2005. Хотя меня больше интересуют профессиональные приемники, но и о приемниках СВД читал с большим интересом. Ведь все исторические публикации (что мне попадались) были о приемниках А.С. Попова, о развитии детекторных приемников... Самым солидным, что было до войны, я представлял нечто подобное, изображенному в начале статьи.

По журналам “Радио” (с 1952-го года) и по личному опыту я представлял, что более-менее приличные приемники начинались где-то с “Родины-47”. Об уровне “военки” я судил по радиостанции “РБ” 1939 г. да по весьма простом “Северке” военного времени. В ранней юности пользовался приемниками “Дозор” (Р-310) и “КВМ”. Правда, я так и не знаю, каких времен эти разработки.

Я выписываю несколько радиожурналов. И получается, что некоторая информация у меня повторяется до 6 раз. А вот эта – явно уникальная. А когда увидел еще и схему, то считайте, что у меня не осталось аргументов для критики журнала.

Боюсь, довоенная радиотехника известна только некоторым из ветеранов, что отмечали юбилей Победы. Тем же, кому хоть немного меньше 60, известно только то, что приемники были изъяты и уничтожены. Много ли их было? Какие? Чем была реально оснащена Советская Армия? А чем ее союзники и враги? Те, кто это видел, и сама аппаратура сошли со сцены. Оставшаяся еще аппаратура попадет, скорее, не в музеи, а в металлолом (увы!). Если я еще веду “летоисчисление” от “Родины-47”, то скоро кто-то скажет, что вещательные приемники начались со “Спидолы”. Вообще, вы начали доброе дело.

Одно техническое пожелание. Хорошо бы внешний вид радиоаппаратуры иллюстрировать качественным фото. Хотел бы добавить: не в 1905-м году ведь живем. Снимки в журналах “Фотограф-любитель” за этот год

рис.2

очень даже высокого качества. А еще я видел снимки в газетах, где сообщалось об отплытии "Титаника". Тоже высокого качества. А ведь с помощью компьютера можно было бы засветить "магический глаз" в СВД, просто изобразив его на обложке... Ведь мне 55 лет. А я не уверен: "Магический глаз", это вроде лампы 6Е5С? Те же, кто в 2 раза моложе, не смогут представить что это такое вообще! В любом случае, большое спасибо за почин! Надеюсь на продолжение!"

А.С. Бондаренко**, **г. Черкассы

Да! Интересное письмо пришло от Александра Степановича Бондаренко из Черкасс. Оно высветило серьезную проблему: не все радиолюбители могут пользоваться Интернетом. Иначе бы многие вопросы Александра Степановича были бы сняты. Есть сайты-музеи Виталия Брусникина, Валерия Харченко, Николая Баранова. Вопрос о качестве фотоснимков давно не стоит так остро. Фотографии достаточно хорошего качества есть на указанных сайтах. Посмотреть на "магический глаз" уже давно может любой пользователь Интернета! Поэтому вряд ли стоит в бумажной версии журнала помещать цветную фотографию радиоаппарата!

О приемниках и передатчиках военного времени – советских, немецких и ленд-лизовских – также много материала в Интернете. Да и книги не раз выходили с описаниями и фотографиями связных радиоаппаратов. Каждый радиолюбитель может показать свою коллекцию всему миру в нашем "Клубе владельцев ламповой аппаратуры" (http://oldradioclub.h14.ru). А большое количество описаний и схем отечественной ламповой аппаратуры, как бытовой, так и профессиональной, а также справочник по радиолампам можно найти на нашем сайте http://www.oldradio.ru.

Просто эта информация о ламповой радиоаппаратуре еще не доступна рядовому радиолюбителю в глубинке, и, видимо, не зря журнал открыл рубрику "Музей радио". Большинство наших читателей и коллекционеров – это молодежь до 30 лет. Так что далеко не прав читатель! Молодежь любит старое радио, собирает ламповую радиоаппаратуру, реставрирует ее и продолжает дело наших дедов и отцов.

Рубрика "Музей радио" в журнале прижилась. Так, в 6-м номере журнала был представлен эпохальный отечественный приемник "Рига Т-689", а что будет дальше вы узнаете, подписавшись на следующий год на журнал "Радіоаматор".

Редакторы рубрики "Музей радио"
В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков




Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".

Несколько практических схем бытовых регуляторов мощности

М. Лебедев, г. Москва

рис.1

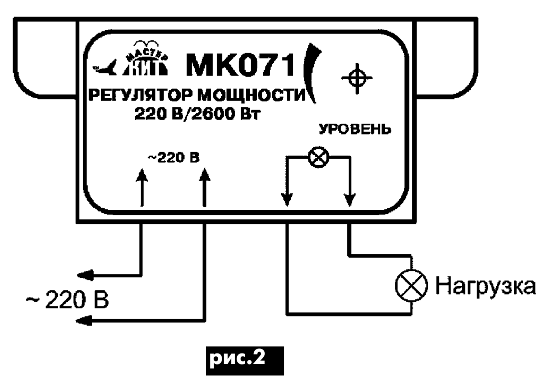


рис.2

Лет 10 назад основная проблема, с которой сталкивались радиолюбители (и не только они) при проектировании и построении регуляторов мощности, – это изрядное тепловыделение управляющих элементов, соответственно, большие теплоотводы и в конечном итоге большие габариты и низкий КПД. С развитием и расширением электронной элементной базы появилась возможность создавать гораздо более совершенные устройства для самых разнообразных областей применения. В частности, компания "МАСТЕР КИТ" выпустила несколько наборов для самостоятельной сборки и модуль с самыми разнообразными параметрами. О них и пойдет речь.

Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (МК071, модуль)

Внешний вид модуля МК071 показан на **рис.1**.

Устройство представляет собой совершенно готовый и настроенный модуль с четырьмя проводами для подключения питания и нагрузки, мощность которой и предлагается регулировать.

Основные технические характеристики МК071

Напряжение питания .... 220 В
Максимальная мощность нагрузки .... 2600 Вт
Размеры модуля .... 65х39х31 мм

В общем, проще не придумаешь: берете модуль, подключаете питание и нагрузку согласно схеме – и можно регулировать.

Подключить можно практически что угодно: лампы накаливания, обогреватели, асинхронные двигатели. Схема подключения нагрузки показана на **рис.2**.

Если мощность, подключенной вами нагрузки, превышает 800 Вт, модуль обязательно нужно установить на радиатор площадью не менее 1000 мм^2, для чего в задней части модуля присутствует фланец с крепежными отверстиями.

Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А (NM4511)

Внешний вид набора NM4511 показан на **рис.3**. Ориентирован NM4511 на регулировку нагрузки, работающей от относительно небольшого (до 24 В) постоянного напряжения, но потребляющей большой ток. Он найдет применение, например, у автовладельцев и фото-, видеооператоров.

Основные технические характеристики NM4511

Напряжение питания .... 6...24 В
Максимальный ток нагрузки .... 50 А
КПД, не менее................................. 99%
Диапазон регулировки .... 0...100%
Рабочая частота............................. 500 Гц
Ток потребления, не более .... 1,5 мА
Размеры печатной платы .... 40х35 мм

Электрическая принципиальная схема NM4511, показанная на **рис.4**, состоит из ШИМ-генератора на сдвоенном операционном усилителе DA1 (LM358) и мощного полевого транзистора VT1.

За счет того, что сопротивление открытого канала транзистора составляет всего 0,008 Ом, при мощности нагрузки 100...150 Вт (10...12 А) он рассеивает очень мало тепла, поэтому можно обойтись без радиатора, что существенно повлияет на габариты устройства. При больших мощностях радиатор все-таки понадобится.

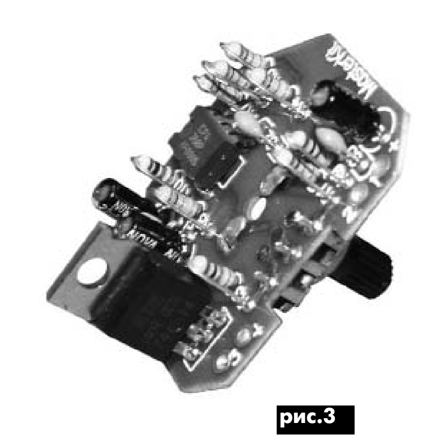


рис.3

В набор NM4511 входит полный комплект элементов, приведенных в **табл.1**.

Печатная плата NM4511 достаточно хорошо продумана, что необходимо при изготовлении импульсных устройств. Вид печатной платы NM4511 со стороны компонентов показан на **рис.5**.

В качестве нагрузки можно применять любые устройства, работающие от постоянного напряжения. Особенно это пригодится в автомобиле: регулировка яркости ламп или температуры подогрева сидений, плавная регулировка оборотов вентилятора печки и т.д.

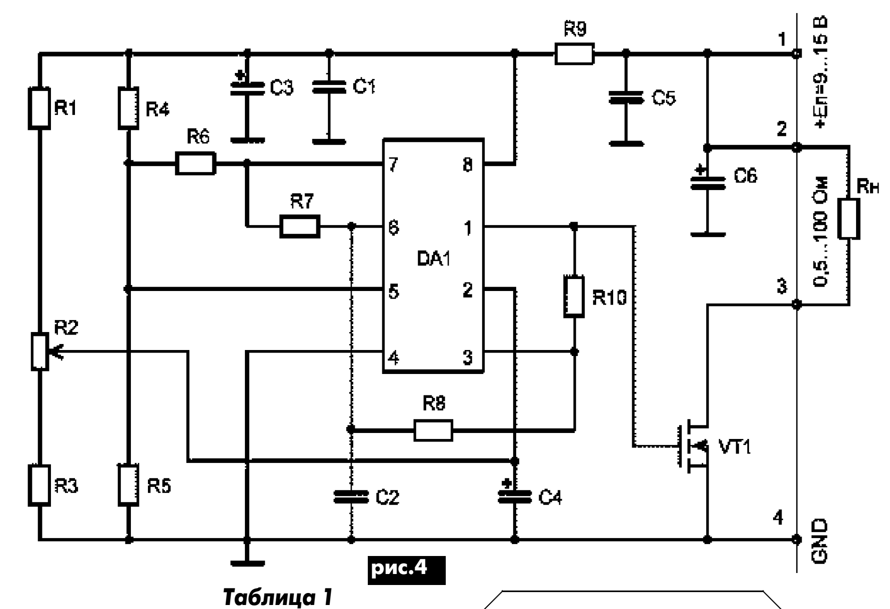


рис.4

Таблица 1

Позиция	Номинал	Примечание	Кол-во
C1, C2, C5	0,1 мкФх50 В	(104)	3
C3, C6	22 мкФх16 В		2
C4	1 мкФх50...100 В		1
R1, R3–R6	20 кОм	Красный, черный, оранжевый	5
R2	50 кОм	Переменный резистор	1
R7, R8	10 кОм	Коричневый, черный, оранжевый	2
R9	100 Ом	Коричневый, черный, коричневый	1
R10	1 МОм	Коричневый, черный, зеленый	1
DA1	LM358		1
VT1	IRF3205		1
	A451	Печатная плата 40х35 мм	1

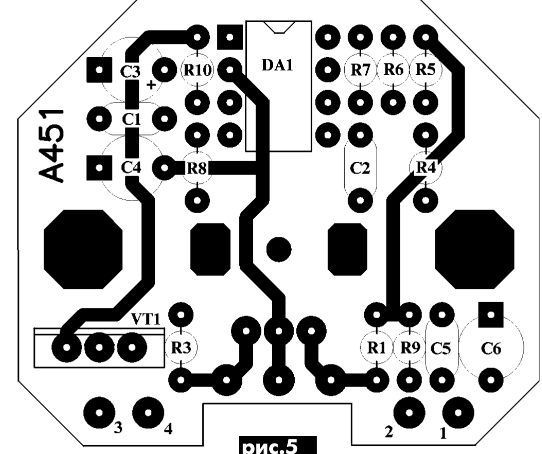


рис.5

Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (NK008)

Устройство предназначено для регулирования мощности электронагревательных, осветительных приборов, мощности электропаяльника, асинхронных электродвигателей переменного тока (вентилятора, электронаждака, электродрели и т.д.). Благодаря большому диапазону регулировки и мощности, регулятор найдет широкое применение в быту.

Внешний вид NK008 показан на **рис.6**, электрическая принципиальная схема – на **рис.7**. Вид печатной платы со стороны компонентов показан на **рис.8**, со стороны проводников – на **рис.9**.

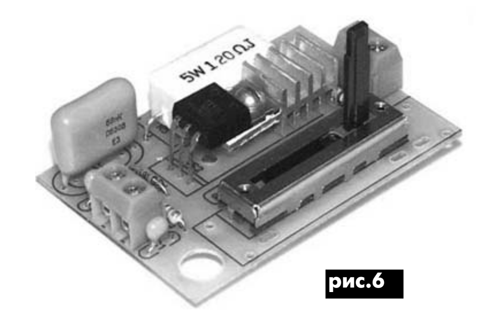


рис.6

Основные технические характеристики NK008

Напряжение питания . . . . 220 В
Максимальная мощность нагрузки . . . . 2600 Вт
Размеры печатной платы . . . . 62х43 мм

Регулировка напряжения нагрузки осуществляется симистором VS2, на управляющий вход которого подается регулирующее напряжение с потенциометра R3 через динистор VS1 (рис.8).

Симисторный регулятор мощности использует принцип фазового управления. Принцип работы такого регулятора основан на изменении момента включения симистора относительно перехода сетевого напряжения через ноль.

В набор NK008 входит полный комплект элементов, приведенных в **табл.2**.

Регулятор, благодаря своей большой нагрузочной способности, позволяет подключать к себе как осветительные приборы, так и более ресурсоемкую нагрузку (электрическая дрель, лобзик или электронаждак).

Только надо помнить, что при мощности нагрузки более 100

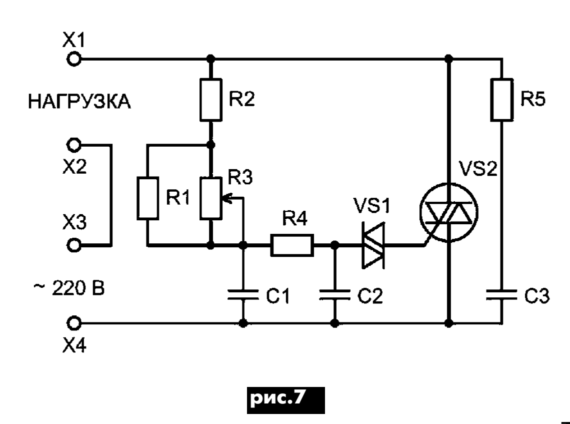


рис.7

Таблица 2

Позиция	Номинал	Примечание	Кол-во
R1	-	Не устанавливается	-
R2	22 кОм	Красный, красный, оранжевый	1
R3	1 МОм	Переменный резистор SL20V1 (СП3-23И)	1
R4	4,7 кОм	Желтый, фиолетовый, красный	1
R5	120 Ом/5 Вт		1
C1, C2	0,047 мкФ	(473)	2
C3	0,068 мкФх630 В	(68n) CAP/FILM	1
VS1	DB3 (30...45V)	Динистор	1
VS2	BT136-600D	Симистор	1
	ED500V-2x5	Клеммный зажим 2 контакта	2
	A008	Печатная плата 62x43 мм	1

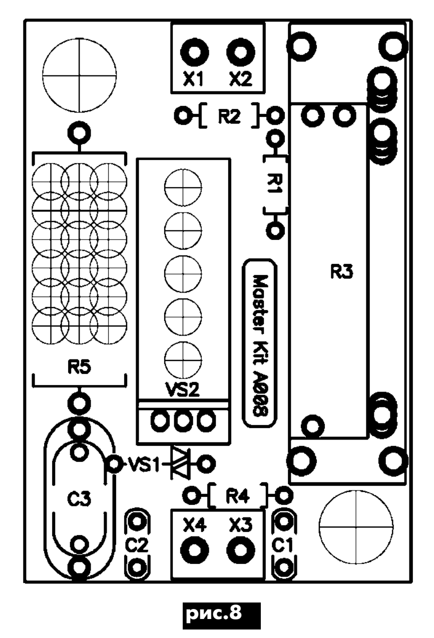


рис.8

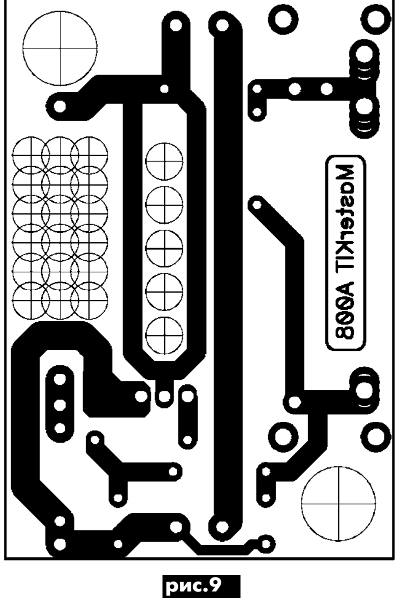


рис.9

Вт симистор необходимо установить на радиатор.

Внимание! *Соблюдайте технику безопасности. Из трех регуляторов, описанных здесь, два работают при напряжении 220 В. Выполняйте все работы только при отключенном от сети устройстве.*

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, "МАСТЕР КИТ" предлагает наборы ***NK008*** *и* ***NM4511****, а также готовый к работе модуль* ***MK071****. Каждый набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации.*

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции "МАСТЕР КИТ" можно с помощью ***каталога "МАСТЕР КИТ – 2005"*** *и* ***сайта http://www.masterkit.ru****, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям "МАСТЕР КИТ". На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе "КИТы в журналах" предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей. Готовится новый обучающий раздел сайта "Учимся вместе".*

Ассортимент "МАСТЕР КИТ" постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию "МАСТЕР КИТ"

Киев. "Электронные наборы "МАСТЕР КИТ" почтой по всей Украине", e-mail: val@sea.com.ua, Киев-110, а/я 50, **"Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ")**.
Тел./факс (044) 573-25-82, 573-39-38.
Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Узнать о наличии набора и его стоимости можно по телефону или электронному адресу. Полную информацию по наборам "МАСТЕР КИТ" см. на с.62-63.

Киев. "Инициатива", e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua, ул. Ярославов Вал, 28, помещение сервисного центра SAMSUNG; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 43, 44.
Тел.: (044) 235-21-58.

Киев. "Имрад", e-mail: masterkit@tex.kiev.ua, ул. Дегтяревская, 62, 5-й этаж, офис 67; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

Киев. "НикС", ул. Флоренции, 1/11, 1-й этаж, офис 24; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

Киев. "Радиоман", ул. Урловская, 12.

Одесса. "NAD ПЛЮС", e-mail: nad@paco.net, ул. Успенская, 26 (во дворе); радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

Санкт-Петербург. "Мега-Электроника", e-mail: info@icshop.ru, http:// www. icshop.ru - магазин электронных компонентов on-line, ул. Большая Пушкарская, 41.
Тел. (812) 327-32-71, факс. (812) 320-86-13.

Волгоград. ChipSet, e-mail: chipset@interdacom.ru, ул. Петроградская, 3.
Тел. (8442) 43-13-30.

Екатеринбург. "Мегатрон", e-mail: 3271@mail.ur.ru, ул. Малышева, 90.
Тел. (3432) 56-48-36.

Владивосток. "Электромаркет", e-mail: elektro@east-net.febras.ru, http:// www.elektro.febras.ru, Партизанский проспект, 20, к. 314.
Тел. (4232) 40-69-03, факс 26-17-27.

Барнаул. "Поток", e-mail: escor_radio@mail.ru, ул. Титова, 18, 2-й этаж.
Тел.: (3852) 33-48-96, 36-09-61.

Ижевск. "Радио", e-mail: rdo@udmnet.ru, ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16, ул. 40 лет Победы, 52А.
Тел./факс: (3412) 43-72-51, 43-06-04.

Киров. "Алми", e-mail: mail@almi.kirov.ru, ул. Степана Халтурина, 2А.
Тел. (8332) 62-65-84.

Красноярск. "Чип-маркет", e-mail: sergals@mail.ru, http:// www.chip-market.ru, ул. Вавилова, 2А, радиорынок, строение 24.
Тел. (3912) 58-58-65.

Мурманск. "Радиоклуб", e-mail: rclub137@aspol.ru, ул. Папанина, 5.
Тел. (8152) 45-62-91.

Новокузнецк. "Дельта", e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, http://www.delta-n.ru, ул. Воровского, 13.
Тел. (3843) 74-59-49.

Новосибирск. "Радиотехника", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Ленина, 48.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

Новосибирск. "Радиодетали", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Геодезическая, 17.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

Норильск. "Радиомагазин", e-mail: alex.minus@norcom.ru, ул. Мира, 1.
Тел./факс (3919) 48-12-04.

Ставрополь. "Радиотовары", e-mail: stavtvt@mail.ru, ул. Доваторцев, 4А.
Тел: (8652) 35-68-24.

Ставрополь. "Телезапчасти", e-mail: koketka@koketka.stavropol.net, пер. Черняховского, 3.
Тел. (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15.

Тольятти. "Радиодетали", e-mail: alexasa1@infopac.ru, ул. Революционная, 52.
Тел. (8482) 37-49-18.

Тольятти. "Электронные компоненты", e-mail: impulse@infopac.ru, ул. Дзержинского, 70.
Тел. (8482) 32-91-19.

Томск. ООО "Элко", м-н "Радиодетали", e-mail: elco@tomsk.ru, http:// elco.tomsk.ru, пер. 1905 года, 18, офис 205.
Тел. (3822) 51-45-25.

Тюмень. "Саша", e-mail: vissa@sibtel.ru, ул. Тульская, 11.
Тел./факс (3452) 32-20-04.

Уфа. "Электроника", e-mail: bes@diaspro.com, пр. Октября, 108.
Тел.: (3472) 33-10-29, 33-11-39.

Хабаровск. "ТВ Сервис", e-mail: tvservice@pop.redcom.ru, ул. Шеронова, 75, офис 13.
Тел. (4212) 30-43-89.

Отсекатель

В.А. Жуковский, г. Красноармейск

Условия работы и требования к отсекателю

Непосредственное электроснабжение населения производится фазным напряжением со стандартным эффективным значением 220 В, что соответствует амплитудному значению Uампл=220·2$^{1/2}$=311 В. Эффективное значение линейного напряжения – 380 В, амплитудного – 537 В.

Потребители, пользующиеся одной коллективной трансформаторной подстанцией (КТП), подключены к разным фазам, но к одному "нулю". Если вследствие ветхости электросети, в силу погодных либо антропогенных воздействий проводник "нуля" будет разорван, группы электроприборов, запитанных от разных фаз, окажутся включенными последовательно. К такому своеобразному делителю напряжения приложено напряжение с эффективным значением 380 В. Если сопротивления разных групп электроприборов будут равны, катастрофических последствий это не вызовет. При нарушении условий равновесия напряжение на более высокоомной группе приборов может достичь 380 В, что неизбежно приведет к выходу из строя электродвигателей, силовых элементов и электролитических конденсаторов блоков питания. При пониженном напряжении сети уменьшается пусковой момент на валах электродвигателей, потребляемый ими ток определяется активным сопротивлением обмоток и многократно превышает и без того большой пусковой ток.

Проблема защиты от воздействия нестандартного сетевого напряжения достаточно стара. В разных источниках опубликованы описания около двух десятков различных устройств, предназначенных для ее решения. Повторенные автором конструкции не обеспечили требуемых качества и надежности работы. Изделия, предлагаемые на рынке, имеют слишком простую и ненадежную "защиту".

Сопоставление стоимости защищаемой радиоаппаратуры, электроприборов и прочего оборудования со стоимостью реализации даже сложного и дорогого устройства защиты, при условии надежной его работы, и хозяйственное отношение к "электротехническому" имуществу не предрасполагают к примитивности технических решений или к "экономии" средств на воплощение самых эффективных из них.

Электрическая принципиальная схема отсекателя показана на **рис.1** (неиспользуемые входы триггеров соединены с общим проводом устройства). Особенность предлагаемого устройства заключается в ослаблении положительного относительно общего провода полупериода сетевого напряжения резистивным делителем и сравнении его мгновенной амплитуды с опорным напряжением +5 В от стабилизатора DA2 компараторами верхнего и нижнего уровней на DA3. Полученный логический уровень запоминается D-триггером DD4.1 по синхронному с максимумом амплитуды полупериода фронту тактового импульса. Максимум амплитуды выбран для уменьшения погрешности при небольших изменениях частоты сетевого напряжения, поскольку в районе максимума первая производная синусоиды – скорость изменения – минимальна. Логический уровень выхода DD4.1, в норме – лог."0", подается на вход D триггера DD4.2 и запоминается им перед окончанием полупериода по фронту импульса узла синхронизации, снятому с коллекторов VT1, VT2. Логический уровень на инверсном выходе DD4.2 управляет работой исполнительного узла.

Избранный алгоритм работы отсекателя позволяет достичь высокого быстродействия, помехоустойчивости и точности отработки заданных значений пороговых напряжений. Если контролируемый выход за пределы заданных значений придется на поло-

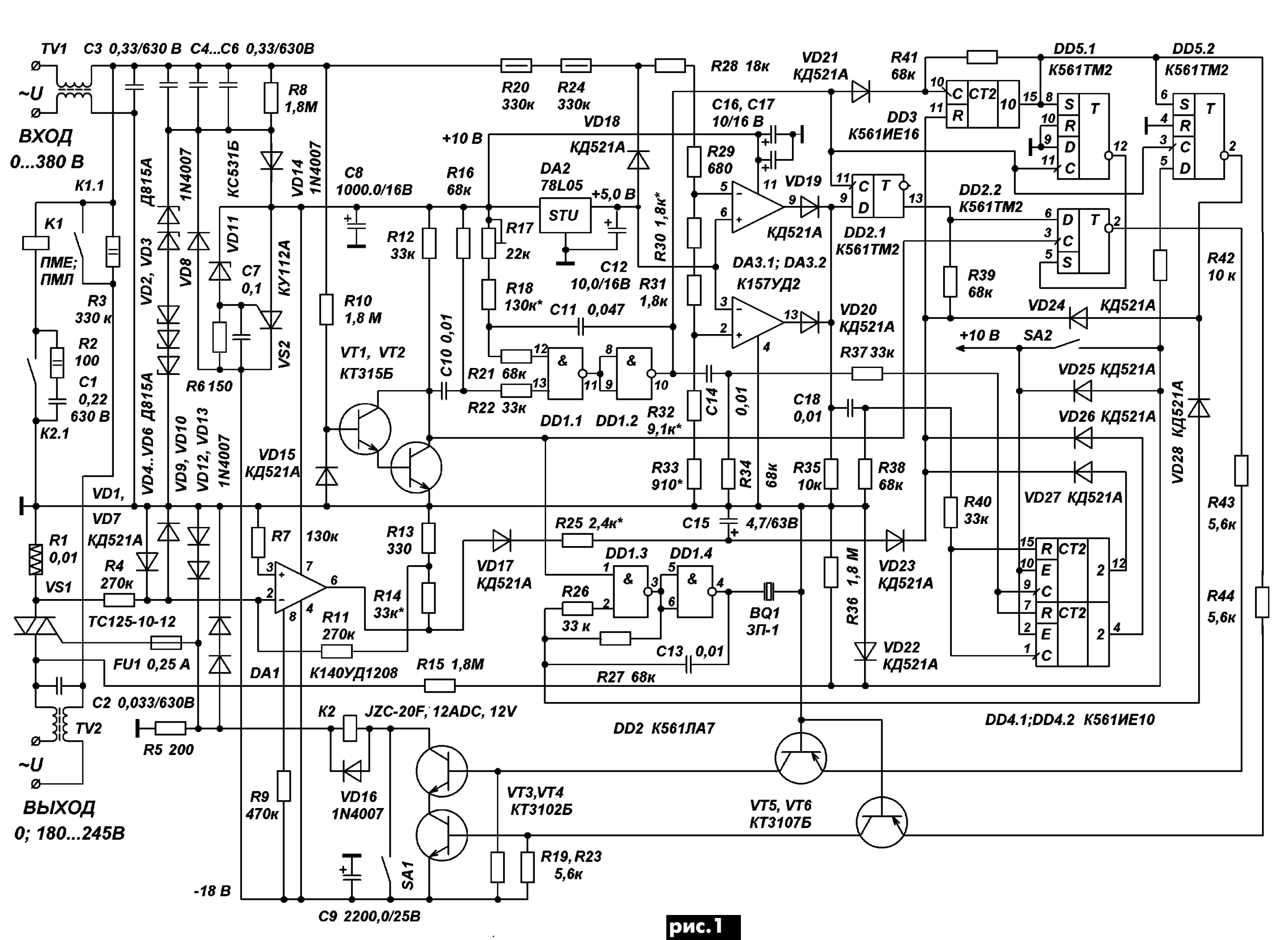


рис.1



жительный полупериод, нагрузка будет отключена через 10 мс после начала полупериода с нестандартным напряжением, если же на отрицательный полупериод, то через 20 мс. Высокая помехоустойчивость определяется малой вероятностью совпадения времени прохождения импульса помехи со временем действия фронта импульса от ждущего мультивибратора – 50...150 нс (не более 50 нс при Uпит=10 В, по данным автора), при столь же малом времени установления данных в ИМС К561ТМ2 – 25 нс [1]. Применение ОУ в качестве компараторов и термостабильного источника опорного напряжения обеспечивает высокую точность соблюдения заданных пороговых значений напряжения.

Технические характеристики отсекателя

Нижнее эффективное пороговое значение сетевого напряжения . . . . 190 В
Верхнее эффективное пороговое значение сетевого напряжения . . . . 245 В
Быстродействие основного канала управления на отключение, не хуже . . . . 20 мс
Быстродействие резервного канала управления на отключение, не хуже . . . . 80 мс
Погрешность отработки пороговых напряжений. . . . . 1 В; 0,5%
Смещение значений пороговых напряжений при замене DA2 или DA3 . . . . 1 В; 0,5%
Предел срабатывания токовой защиты. . . . . 10 А
Время срабатывания токовой защиты . . . . 150...250 мс
Время задержки перед первым включением и после возвращения сетевого напряжения в норму . . . . 20,48 с

Работа устройства

Сетевое напряжение поступает на клеммы "Вход" (рис.1). Для защиты от импульсов помех установлен фильтр TV1C3. Во избежание влияния нестабильности напряжения питания при коммутации сопротивления обмотки реле K1 на работу измерительно-логической части конденсаторный источник питания в отсекателе двухполярный: +10, –18 В. Конденсаторы С4–С6 ограничивают ток стабилитронов VD2–VD6, выпрямляющие диоды VD8, VD14 работают при обратных напряжениях, не более 20 В. Узел R10, VT1, VT2, VD15, R12 синхронизирует работу устройства с началом положительного полупериода сетевого напряжения. Когда амплитуда сетевого напряжения превышает мгновенное значение +1,1...1,2 В, на коллекторах VT1, VT2 возникает спад напряжения, который дифференцируется цепью R16C10 и запускает ждущий мультивибратор DD1.1, DD1.2. Постоянная времени цепи R17R18C11 подобрана так, чтобы фронт импульса на выходе мультивибратора возник через 5,0 мс после начала полупериода, в момент максимума амплитуды сетевого напряжения. Резисторы R20, R24, R28–R33 образуют измерительный делитель. Однополупериодный параллельный выпрямитель канала измерения выполнен на VD18. Он фиксирует уровень положительного напряжения на правом выводе R28 измерительного делителя на уровне 4,45...4,50 В.

Сопротивления резисторов измерительного делителя рассчитываются так, чтобы лог."1" на выходе компаратора нижнего уровня DA3.1 устанавливалась при амплитудном напряжении входного сетевого напряжения менее $U_{ну}=2^{1/2}\cdot190$ В≈268,7 В, а на выходе компаратора верхнего уровня – при напряжении выше $U_{ву}=2^{1/2}\cdot245$ В≈346,5 В.

Суммарное сопротивление резисторов R32, R33 для упрощения расчета выбрано 10,0 кОм. Высокий коэффициент усиления компараторов – ОУ К157УД2 – $K_U\geq25000$ принимается равным бесконечности. Тогда изменение состояния их выходов будет происходить при равенстве напряжения на выходе измерительного делителя и опорного: для компаратора верхнего уровня DA3.2 – при 5,0 В на 10,0 кОм. Ток делителя в этом случае 0,5 мА, суммарное сопротивление резисторов делителя – $R_{сумм}$=346,5/0,5≈693 кОм.

Как упоминалось, компаратор нижнего уровня DA3.1 должен сработать при амплитудном значении напряжения в сети +268,7 В. При этом напряжении ток делителя $I_{дел}$=268,7/693=0,388 мА. Суммарное сопротивление резисторов R30–R33=5,0 (В)/0,388≈12,9 кОм. Из них остается на долю R30+R31=12,9–10,0≈2,90 кОм.

Суммарное сопротивление резисторов верхнего плеча делителя R20+R24+R28+R29=693–12,90≈680 кОм.

Измерение цифровым мультиметром сопротивления резисторов до 20 кОм с разрешением 10 Ом не представляет особого труда. Погрешность измерения не имеет значения – достаточно выдержать соотношение сопротивлений резисторов R30+R31 и R33+R34, а пороги срабатывания установить подбором в небольших пределах сопротивления резисторов верхнего плеча R28, R29.

Дифференциальное напряжение на входах ОУ DA3, необходимое для уверенного срабатывания, при $U_{вых}\approx U_{пит}$=10 В и K_U=25000 равно 0,4 мВ. При коэффициенте деления измерительного делителя примерно 53 достижимо разрешение около 20 мВ (53·0,4 (мВ)=21,2). При замене К157УД2 (с изменением напряжения смещения $E_{см}$, в худшем случае, на ±10 мВ) уход пороговых значений составит не более 1,060 В. Разброс выходных напряжений при замене стабилизатора 78L05 дает сопоставимое значение. При работе в комнатных условиях (t=+18...30°С) нестабильности порогового напряжения +5,0 В при разрешении цифрового мультиметра 10 мВ зафиксировать не удалось. Поэтому при точном расчете резисторов делителя для интересующего диапазона выходных напряжений можно обойтись без операции настройки порогов. Существует лишь одно "но": расчет основывается на предположении синусоидальной формы сетевого напряжения. Если трансформатор в КТП перегружен, его магнитопровод работает в режиме насыщения, и вершина синусоиды срезается из-за ограничения; сетевое напряжение приближается к нижнему порогу срабатывания. В таком случае пороговые напряжения следует установить опытным путем.

Влиянием входных токов ОУ DA3 – $I_{вх}\leq500$ нА – на точность сравнения напряжений также можно пренебречь ввиду их малости по сравнению с током делителя. Сдвоенный ОУ К157УД2 доступен, недорог, имеет широкий диапазон синфазного и дифференциального напряжения.

Необходимое для работы компараторов опорное напряжение 5,0 В снимается с выхода интегрального стабилизатора DA2.

От оконного компаратора DA3 через схему сложения на VD19, VD20, R35 данные поступают на вход D DD2.1, и триггер считывает их по фронтам полученной от узла синхронизации тактовой последовательности. Если сетевое напряжение находится в пределах нормы, лог."0" на выходе триггера DD2.1 и, через R39, на входе сброса R счетчика DD3 разрешает ему счет тактовых импульсов, поступающих с выхода DD1.2 через прямосмещенный переход VD21. Лог."0" с выхода Q10 DD3, приложенный к входу S триггера DD5.1, разрешает ему по фронту тактовых импульсов инвертировать лог."0" с входа D в лог."1" на выходе. Этот уровень устанавливает по входу S лог."0" на выходе DD2.2. Для того же можно было бы просто инвертировать логический уровень выхода DD3 к входу S DD4.2, но лишнего инвертора просто не было, а триггер DD5.1 оказался очень кстати. Лог."0" на выходах триггера DD2.2 и счетчика DD3 удерживают транзисторы VT5, VT6 закрытыми и запрещают работу исполнительного узла.

В течение времени выдержки перед включением лог."0" на выходе Q10 DD3 разрешает по входу S DD5.2 работу узла предварительной проверки исправности симистора VS1. Для нормальной работы этого узла необходимо обеспечить прохождение небольшого тока в цепи нагрузки; с этой же целью параллельно контактам K1.1 установлен R3. Минимально необходимой нагрузкой могут быть холодильник, электронные часы, находящиеся в ждущем режиме телевизор, видеомагнитофон; при отсутствии нагрузки нужно включить в одну из защищаемых розеток ночник или подключить к выходу отсекателя резистор 200...300 кОм, 2 Вт. Симистор выводом 1 включен к общему проводу устройства. Если он исправен, заперт и к выходу отсекателя подключена нагрузка, между выводами 1 и 2 присутствует напряжение. При пробое VS1 оно равно нулю. Напряжение с вывода 2 поступает на делитель R15R36, а затем – на вход D DD5.2; диоды VD22, VD25 – защитные. При поступлении синхронного с максимумом амплитуды сетевого напряжения фронта тактового импульса на вход С триггером DD5.2 считывается логический уровень входа D. Наличие на входе D в этот момент лог."1" считается признаком исправности симистора, а наличие лог."0" приводит к появлению лог."1" на выходе триггера и, через VD24, на входе сброса R DD3. Счетчик обнуляется, включения нагрузки не произойдет. Лог."1" с выхода DD5.2 разблокирует через VD25 тональный генератор на DD1.3, DD1.4, сигнал которого для лучшей заметности промодулирован по амплитуде импульсами с выхода узла синхронизации. Принимая во внимание то, что напряжение для контроля взято со средней точки делителя $R_{нагрузки}$R3/VS1, учитывая соотношение R15, R36 и пороговый уровень входа D DD5.2 ($U_{пит}$/2), узел контроля



срабатывает при напряжении на выводе 2 симистора менее 10 В. Само по себе замыкание выводов 1 и 2 симистора не приводит к "несанкционированному" включению потребителей благодаря последовательно включенным нормально разомкнутым контактам K1.1. Замыканием контактов выключателя SA2 можно отключить узел контроля симистора и, тем самым, разрешить работу отсекателя в условно-аварийном режиме. Исключением из схемы VD24 можно разрешить автономное включение устройства в условно-аварийном режиме с предупредительным сигналом.

Если в течение 20,48 с сетевое напряжение находится в пределах нормы и симистор исправен, на выходе DD3 появляется лог."1", которая через резистор R41 препятствует открыванию VD21. Амплитуда импульсов на входе С становится недостаточной для работы счетчика, и счет прекращается. Лог."1" на входе S DD5.1 устанавливает на инвертирующем выходе триггера лог."0". Это, в свою очередь, разрешает по входу S работу DD4.2.

После этого лог."0" с входа D DD4.2 запоминается и инвертируется им с приходом фронта тактового импульса от VT1, VT2 узла синхронизации. Поскольку этот фронт синхронизирован с моментом уменьшения амплитуды положительного полупериода ниже +1,1...1,2 В, управляющее напряжение для исполнительного узла оказывается готовым уже к началу следующего, отрицательного, полупериода. Напряжение лог."1" с выходов DD3 и DD4.2 прикладывается к R43, R44 и открывает VT5, VT6, включенные для согласования уровней измерительно-логической и исполнительной частей отсекателя. Падение напряжения на R19, R23 открывает VT3, VT4. Поскольку VT5, VT6 включены по схеме с ОБ и тока не усиливают, VT3, VT4 должны иметь высокий $h_{21э}$. Тогда при токе коллекторов 20...30 мА суммарное Uнас VT3, VT4 не превысит 100...150 мВ. Функции мощного резистора, необходимого для ограничения тока управляющего электрода симистора, выполняет K2. Для обеспечения необходимого тока срабатывания реле увеличена импульсная мощность, отдаваемая источником питания исполнительной части (повышением напряжения питания исполнительного узла и конденсатора C9). Открывающий ток в цепь управляющего электрода симистора VS1 поступает перед окончанием положительного полупериода. Затем контакты K2.1 включают магнитный пускатель (контактор) K1, через его контакты K1.1 и VS1 нагрузка подключается к сети.

Для исключения влияния помех от импульсных блоков питания и искрения в цепях нагрузки на устойчивость работы отсекателя установлен выходной фильтр TV2C2(C3). Элементы VD9, VD10, VD12, VD13 и FU1 предусмотрены для защиты устройства на случай выхода из строя симистора и появления на его управляющем выводе опасного для элементов схемы напряжения. Тогда ток управляющего вывода будет замкнут на общий провод через предохранитель и диоды. С достижением током величины 0,5...0,7 А предохранитель FU1 перегорит, а напряжение на R5 при этом не превысит 1,8 В. Отсекатель же сохранит свою работоспособность до разрыва в силовой цепи симистора (выводы 1 и 2). Если контакт на месте полупроводниковой структуры VS1 сохранится, после очередного выключения пьезоизлучатель BQ1 напомнит о необходимости ремонта.

Для исключения работы защищаемой аппаратуры и оборудования в старт-стопном режиме процесс запуска после отключения повторяется в том же порядке и с той же длительностью. При необходимости работы в случае выхода некоторых узлов отсекателя из строя или для передачи устройством напряжения, ниже нижнего порогового уровня, предусмотрен выключатель принудительного пуска SA1.

Для надежной защиты дорогостоящей бытовой электротехники и радиоаппаратуры функции некоторых элементов и узлов устройства дублированы, например, VS1 – K2.1. Отключение симистора происходит в момент перехода сетевого напряжения через ноль, контакты пускателя размыкаются при нулевом токе нагрузки и не подвергаются электродуговой эрозии. Надежности работы отсекателя способствует включение VT3, VT4 по схеме "И" – недопустимое включение нагрузки возможно только при маловероятном выполнении условия одновременной одинаковой неисправности пар DD3 и DD2, VT5, VT6 или VT3, VT4. Работа некоторых элементов, дублировать которые трудно или невозможно, контролируется с отключением нагрузки в случае обнаружения их неисправности.

Например, отсутствие тактовой последовательности на входе С DD3 сделает невозможным включение нагрузки. Но если после включения нагрузки возникнет неисправность в цепях пар VT1, VT2 и/или DD1.1, DD1.2, а также DA3.1, DA3.2 и/или DA2, то при худшем сочетании неисправностей и выходе сетевого напряжения за контролируемые пределы это приведет к установлению ложного лог."0" на входе D DD2.1 или при лог."1" на входе состояние триггера не изменится ввиду отсутствия тактовой последовательности. Это может привести к выходу из строя защищаемой аппаратуры.

Для контроля работы узлов сравнения и синхронизации используется особенность алгоритма работы устройства, согласно которой частота изменения логических уровней на входе D DD2.1 зависит от мгновенного значения и относительной полярности напряжения сети. Если сетевое напряжение находится в заданных пределах, лог."1" на выходе DA3.1 исчезает на время превышения мгновенной амплитудой сетевого напряжения +268 В, на выходе DA3.2 в течение всего периода присутствует лог."0", а частота обновления данных на входе D DD2.1 равна 50 Гц. При сетевом напряжении, меньшем нижнего порогового, на выходе DA3.1 устанавливается лог."1" и в течение полупериода данные не меняются. При выходе напряжения за верхний пороговый уровень на выходе DA3.1 лог."1" присутствует до превышения мгновенной амплитудой сетевого напряжения +268 В, и на выходе DA3.2 – после превышения ею +346 В. Частота обновления данных на входе D DD2.1 – 100 Гц. Исходя из малой вероятности одновременного выхода из строя узла синхронизации и канала измерения, можно сравнением тактовой частоты и частоты смены логических уровней данных дублировать работу DD2 и контролировать наличие самой тактовой частоты.

Для сравнения частот тактов/данных применены счетчики DD4.1, DD4.2. Их входы R и С включены попарно так, что импульс, служащий тактовым для одного из счетчиков, для другого является сбрасывающим. Коэффициент счета выбран для случая равенства частот с учетом сдвига их фаз и необходимости незначительного ухудшения быстродействия отсекателя в случае выхода из строя DD2 основного канала управления. Тогда с исчезновением тактовой частоты или в случае превышения сетевым напряжением верхнего предела DD4.1 будет переполняться, периодически возникающая на выходе Q2 лог."1" через VD26 прикладывается к входу R DD3 и обнуляет счетчик. Если выйдет из строя DA3 или сетевое напряжение будет меньше нижнего предела, меандр с выхода DD4.2 через VD27 также обнулит счетчик. В обоих случаях – лог."0", с выходов DD3, DD2.2 будет запрещена работа исполнительного узла. Поскольку период повторения импульсов меандра намного меньше необходимых для заполнения DD3 20,48 с, в случае рассматриваемых неисправностей включения отсекателя не произойдет.

Для защиты симистора VS1 от превышения предельно допустимого по ТУ тока и контактов K1.1 от сваривания применен узел токовой защиты на ОУ DA1. В цепи вывода 1 VS1 включен датчик тока R1, представляющий собой отрезок многожильного монтажного провода. Ток нагрузки создает на R1 падение напряжения, это напряжение усиливается инвертирующим усилителем, собранным на DA1, R4, R7, R13, R14. Диоды VD1, VD7 совместно с резистором R4 защищают вход ОУ при возможном обрыве R1. Подбором R13, R14 устанавливается пороговый уровень срабатывания 10 А. В момент включения практически любой нагрузки, будь то электродвигатель, утюг или компьютер, возникает всплеск тока, превышающий в 30 и более раз силу тока в стационарном режиме. Согласно измерениям для различных типов нагрузок, до значений ниже порогового сила тока снижается за время не более 200 мс. Чтобы предотвратить отключение находящейся в пусковом режиме электроаппаратуры, после выпрямителя VD18 применена RC-цепь R25C15. Постоянная времени этого инерционного звена должна быть выбрана, исходя из компромисса между быстродействием токовой защиты и отсутствием ее ложных срабатываний. VD23 развязывает выходы подключенных к шине сброса DD3 элементов от низкого динамического сопротивления конденсатора C15.

Если из-за обрыва в цепи VD2–VD6 суммарное напряжение питания превысит 32 В, стабилитрон VD11 откроется, вызовет включение VS2 и цепи питания будут шунтированы тиристором.

Существуют определенные трудности подавления помех от симистора, который включается только при напряжении между выводами 1 и 2 более 2...3 В. В результате по сетевым проводам распространяются импульсы тока и напряжения с полосой частот в несколько мегагерц. Особые неприятности помехи могут доставить меломанам и любителям DX-приема, поскольку хорошо воспри-



нимаются звуковой и радиоприемной аппаратурой. Примененные в данном устройстве фильтры достаточно эффективны. Если с помощью изменения включения одной из обмоток TV1, TV2 фильтров отсекателя или установкой параллельно выводам 1 и 2 VS1 последовательной цепочки из резистора МЛТ-2 100 Ом и конденсатора 0,047 мкФх630 В не удастся добиться приемлемого уменьшения уровня помех, от симистора следует избавиться. В этом случае можно удалить FU1, VD9, VD10, VD12, VD13, R15, R26, R27, C13, BQ1, R36, VD22, VD25 и DD5; установить перемычку вместо R5. Вместо DD5.1 следует использовать инвертор DD1.3: входы 1 и 2 соединить вместе и подключить к выводу 15 – Q10 DD3, выход 3 – к входу S DD2.2. На работу остальных узлов удаление симистора не влияет.

Отсекатель разрабатывался без цепей индикации режимов, но при желании такую индикацию можно легко ввести. Включение цепочки из резистора до 10 кОм и светодиода от выхода 13 DD2.1 к проводу +10 В позволит определить, находится ли напряжение сети в заданных пределах. Подключение подобной цепочки параллельно обмотке реле K2 и сравнение состояний обоих светодиодов с наличием выходного напряжения поможет сделать вывод о работоспособности силовых исполнительных элементов. Подключение индикаторных цепочек к выходам DD4 позволит оперативно оценить исправность узла синхронизации или компараторов со стабилизатором опорного напряжения. Поскольку логические уровни на выходах компараторов изменяются в течение периода, непосредственное подключение к ним цепей индикации направления выхода сетевого напряжения за контролируемые пределы нецелесообразно. Необходимые для такой индикации уровни можно получить с выходов триггера типа К561ТМ2, подключенного входами D непосредственно к выводам 9 и 13 DA3, входами C – к одноименному входу DD2.1. Неиспользуемые входы триггера следует соединить с общим проводом устройства.

(Окончание следует)

Литература

1. Шило В. Популярные цифровые микросхемы. – Челябинск: Металлургия, 1988.

Блок питания 0...30 В/5 А с цифровой индикацией напряжения и тока

А.Н. Патрин, г. Кирсанов

Описываемый блок питания (БП) предназначен для использования в радиолюбительской лаборатории. Устройство собрано только из доступных деталей и не требовательно к специализированным микросхемам и импортным элементам.

Основные характеристики БП

Выходное напряжение регулируется от 0 до 30 В. Выходной ток 5 А. Падение напряжения при токе 1...6 А ничтожно мало и на выходных показателях не отражается.

Принципиальная электрическая схема БП показана на **рис.1**.

Устройство содержит три основных узла: внутренний сетевой узел питания на VD1, VD2, C1–C7, DA1, DA2, узел защиты от перегрузки и короткого замыкания (КЗ) на VS1, R1, R3, R4, VD3, основной узел – регулируемый стабилизатор напряжения на VT1–VT7, VD4, VD5, R2, R5–R16, C8.

К БП добавлена цифровая панель, т.е. блок цифровой индикации (БЦИ). Принципиальная электрическая схема БЦИ показана на **рис.2**.

Внутренний сетевой узел питания построен по традиционной схеме с сетевым трансформатором T1.

Узел защиты особенностей не имеет. Датчик тока рассчитан на ток 3 А, но можно его рассчитать на ток 5 А. Длительное время БП эксплуатировался с током 5 А. Никаких сбоев в его работе не наблюдалось. Светодиод HL1 индицирует перегрузку по току или КЗ в нагрузке.

Основной узел – регулируемый стабилизатор напряжения компенсационного типа. Он содержит входную дифференциальную ступень на транзисторах VT5, VT7, две ступени усиления на транзисторах VT3 и VT2 и регулирующий транзистор VT1. Элементы VT4, VT6, VD4, VD5, R5–R8, R10 образуют ста-

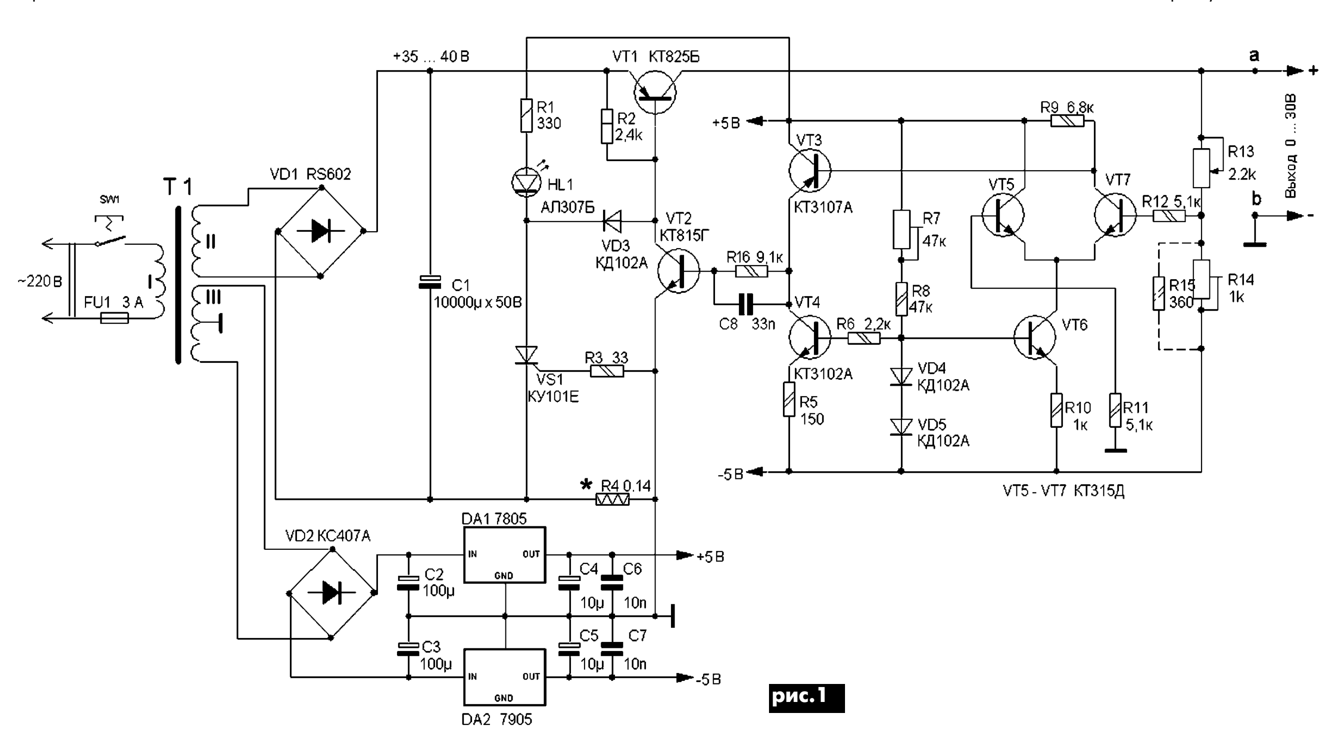


рис.1

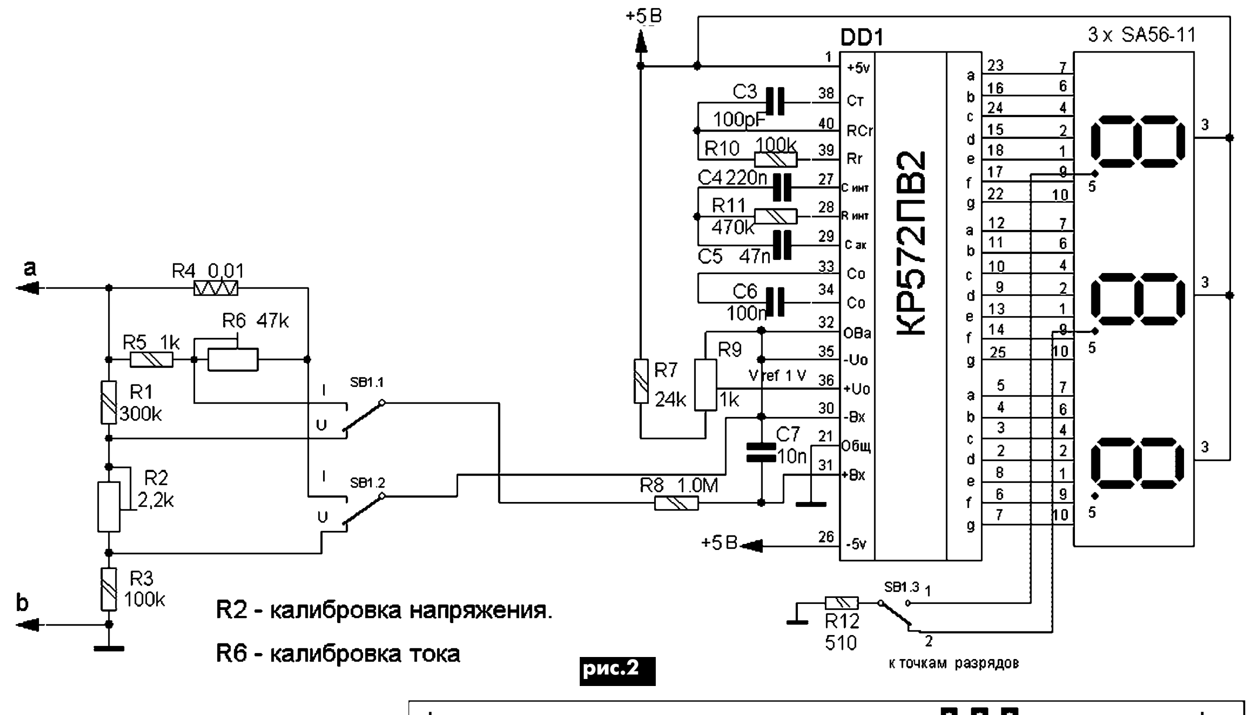


рис.2

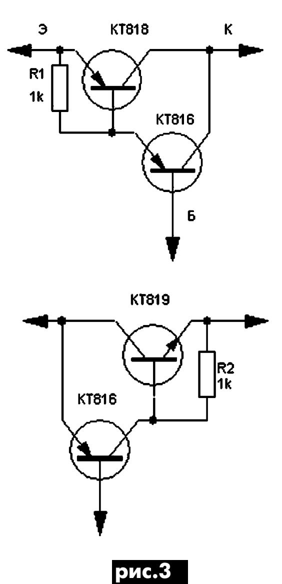
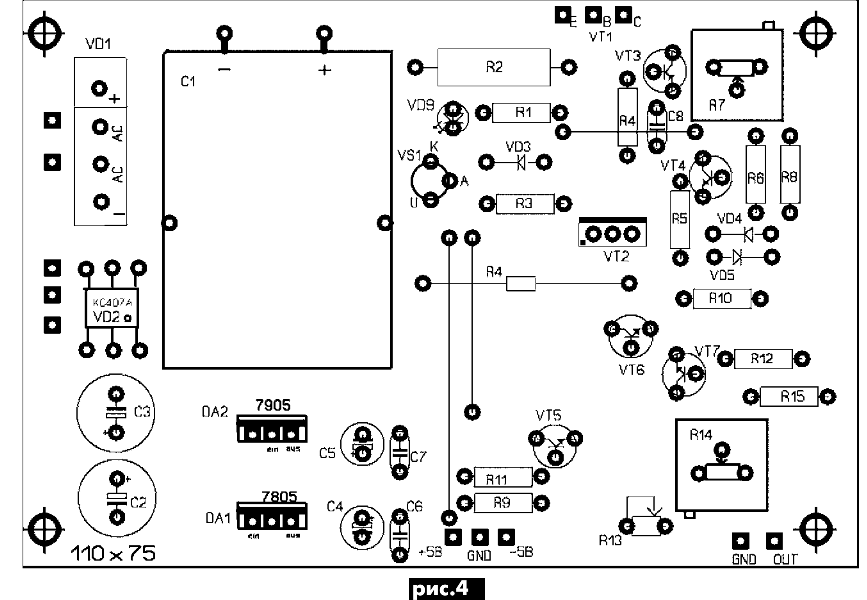
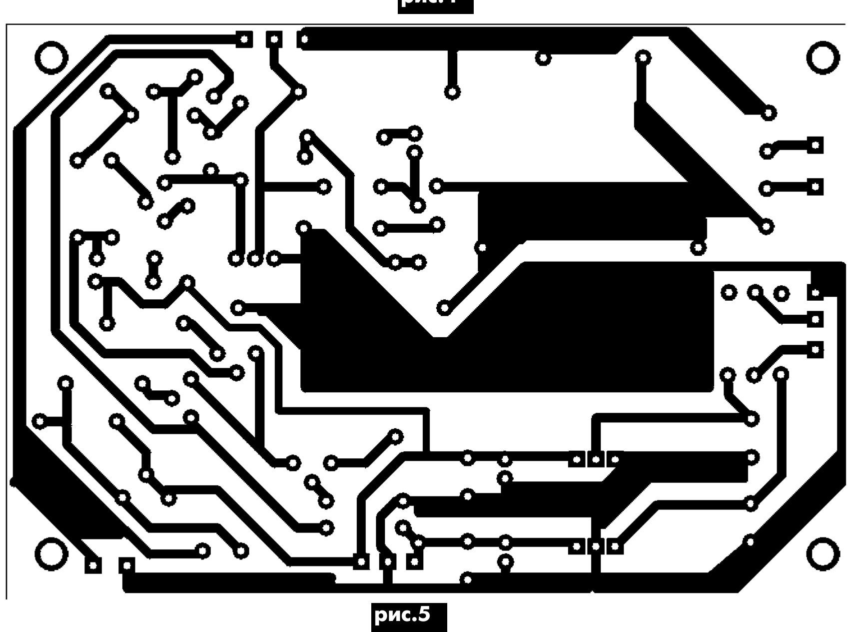


рис.3


рис.4


рис.5

билизаторы тока. Конденсатор C8 предотвращает самовозбуждение блока. Усилитель охвачен ООС через резисторы R13, R14 так, чтобы напряжение на базах VT5 и VT7 были одинаковы и равны нулю. Так как транзисторы VT5 и VT7 не подбирались одинаковыми, имеется определенное "смещение нуля" этого каскада, которое является минимальным напряжением БП. В небольших пределах его можно подрегулировать с помощью подстроечного резистора R7. В авторском варианте на выходе БП оно достигало приблизительно 47 мкВ. Выходное напряжение регулируется резистором R13. Верхняя граница напряжения – подстроечным резистором R14.

Конструкция и детали. Мощность трансформатора T1 должна быть не менее 100...160 Вт, ток об-



мотки II – не менее 4...6 А, ток обмотки III – не менее 1...2 А. Диодную сборку RS602 можно заменить сборкой RS407 или диодами, рассчитанными на ток 10 А. В качестве диодного моста VD2 можно применить любой из серий КЦ402–КЦ405. Транзистор VT1 следует установить на теплоотводе площадью не менее 1500 см^2. Площадь радиатора рассчитывают по формуле:

$S=10I_п(U_{вх}–U_{вых})$,

где S – площадь поверхности радиатора (см^2); $I_п$ – максимальный ток, потребляемый нагрузкой (А); $U_{вх}$ – входное напряжение (В); $U_{вых}$ – выходное напряжение (В).

Транзистор КТ825А – составной. Его можно заменить парой транзисторов, как показано на **рис.3**. Данные транзисторы соединены по схеме Дарлингтона.

Резистор R4 подбирают экспериментально, по току срабатывания защиты. Резисторы R7 и R14 многооборотные типа СП5-2. Резистор R13 любой переменный с линейной функциональной характеристикой (А). В авторском варианте применен переменный резистор ППБ-3А на 2,2 кОм ±5%. Микросхемы DA1 и DA2 можно заменить аналогичными отечественными КР142ЕН5А и КР1162ЕН5А. Их мощность позволяет стабилизировать напряжение ±5 В для питания внешних нагрузок с током потребления до 1 А. Данной нагрузкой является цифровая панель, которая используется для цифровой индикации напряжения и тока в БП.

Цифровая панель состоит из входного делителя напряжения и тока, микросхемы КР572ПВ2 и узла индикации, состоящего из трех семисегментных светодиодных индикаторов. Резистор R4 цифровой панели состоит из двух отрезков константанового провода диаметром 1 мм и длиной 50 мм. Разница в номинале резистора должна быть не выше 15...20%. Резисторы R2 и R6 типа СП5-2 и СП5-16ВА. Переключатель режимов индикации напряжения и тока типа П2К. Микросхема КР572ПВ2 представляет собой преобразователь на 3,5 десятичных разрядов, работающий по принципу последовательного счета с двойным интегрированием, с автоматической коррекцией нуля и определением полярности входного сигнала. Для индикации использовались импортные светодиодные семисегментные индикаторы KINGBRIGT SA56 – 11SRWA с общим анодом. Конденсаторы С4–С6 желательно применять пленочные типа К73-17. Резистор R9 типа С5-16ВА. Вместо импортных семисегментных светодиодов можно применить отечественные с общим анодом типа АЛС324Б.

Налаживание. Так как конструкция расположена на двух печатных платах, сначала настраивают БП, затем БЦИ.

Блок питания. При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже устройство начинает работать сразу после включения. Его налаживание заключается в установке необходимых пределов изменения выходного напряжения и тока срабатывания защиты. Движки резисторов R7 и R13 должны находиться в среднем положении. Резистором R14 по вольтметру добиваются показания 15 В. Затем движок резистора R13 переводят в минимальное положение и по вольтметру резистором R7 устанавливают 0 В. Далее движок резистора R13 переводят в максимальное положение и резистором R14 по вольтметру устанавливают напряжение 30 В. Резистор R14 можно заменить постоянным, для этого в плате предусмотрено место – резистор R15. В авторском варианте это резистор 360 Ом. Печатная плата БП размерами 110х75 мм со стороны деталей показана на **рис.4**, с обратной стороны – на **рис.5**.

Цифровая панель индикации напряжения и тока. После включения питания, при безошибочном монтаже и исправных деталях, должны засветиться сегменты индикации. По вольтметру резистором R9 на выводе 36 микросхемы КР572ПВ2 выставляют напряжение 1 В. К ножкам (a) и (b) подключают БП. На выходе БП устанавливают напряжение 5...15 В и подбирают резистор R1 (грубо), заменив его на время переменным. С помощью резистора R2 устанавливают более точное показание напряжения. После этого к выходу БП подсоединяют переменный резистор мощностью 10...30 Вт, по амперметру выставляют ток 1 А и резистором R6 выставляют значение на индикаторе. Показание должно быть 1,00. При токе 500 мА – 0,50, при токе 50 мА – 0,05. Таким образом, индикатор может индицировать ток от 10 мА, т.е. 0,01. Максимальное значение индикации тока 9,99 А. Для большей разрядности индикации можно применить схему на КР572ПВ6. Печатная плата цифровой панели размерами 80х70 мм со стороны деталей показана на **рис.6**, с обратной стороны – на **рис.7**.

В авторском варианте данный БП эксплуатируется уже четыре года. Его повторило несколько радиолюбителей. У всех данная конструкция работает по сей день. В [1] печаталась моя аналогичная конструкция, но без печатной платы. Данная конструкция имеет печатную плату и немного облегчена. Дополнительной обмоткой силового трансформатора III можно питать не только регулирующий каскад БП, но и цифровую панель индикации.

рис.6

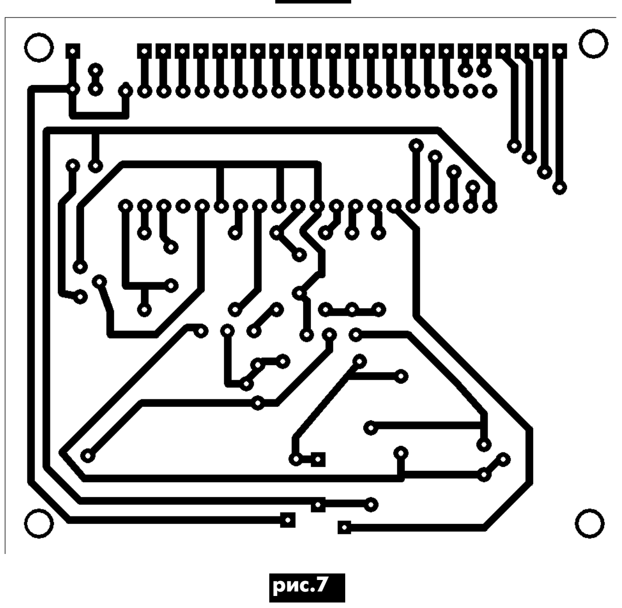


рис.7

Литература

1. Патрин А. Лабораторный блок питания 0...30 В//Радио. – 2004. – №10. – С.31-32.
2. Митюрев С. Импульсный блок питания на базе ПК//Радио. – 2004. – №10. – С.33-34.
3. Ануфриев А. Сетевой блок питания для домашней лаборатории//Радио. – 1992. – №5. – С.39–40.
4. Курбаков Ю. Стабилизатор напряжения с двойной защитой//Радио. – 2004. – №2. – С.39-40.

Что делать, если от аварии в электросети у Вас вышла из строя бытовая техника

Н.П. Власюк, г. Киев

О том, что напряжение электросети в наших квартирах ~220 В, знают все, знают и о том, что вечером напряжение уменьшается, о чем сигнализируют электролампочки (не так ярко светят). Однако о том, что напряжение в той же электросети может резко повыситься, вплоть до ~380 В, знают, пожалуй, только электрики. Это уже аварийная ситуация, и последствия ее тяжелы: в квартирах мгновенно перегорают электролампочки и выходит из строя вся бытовая техника, включенная в это время в сеть.

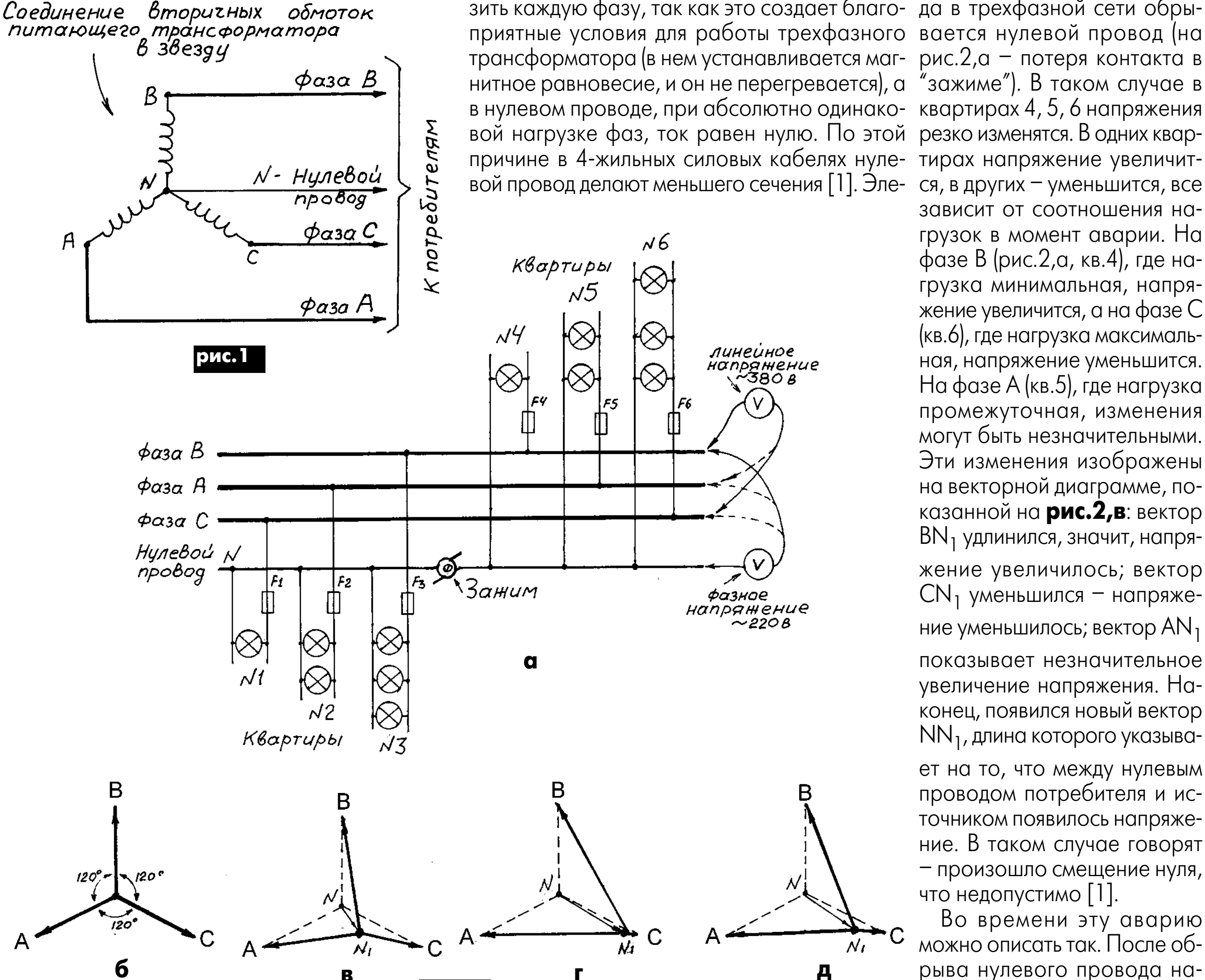
Что же делать в такой ситуации, почему она возникает и как ее предотвратить? Об этом и пойдет речь в этой статье.

Наши многоэтажные дома питает трехфазная сеть. Трехфазный высоковольтный трансформатор, размещаемый поблизости домов, понижает высокое напряжение, обычно с ~10 кВ до ~220 В. Три вторичных обмотки питающего трансформатора соединяются в так называемую звезду (**рис.1**), в результате получаются три фазы, обозначаемые в схемах латинскими буквами А, В, С, и общий провод N, который называют нулевым. Напряжение ~220 В между нулевым проводом и любой фазой называется фазным напряжением, именно оно и предназначено для подачи в наши квартиры. Напряжение между фазами равно ~380 В и называется линейным напряжением. Четырехжильный кабель подает три фазы и нуль от трансформатора в электрощит дома, расположенный, обычно, в подвале, а оттуда кабелем разводится по электрощитам лестничных клеток (**рис.2,а** и **рис.3,а**). Такая схема электроснабжения называется 4-проводной. От электрощитов лестничных клеток 2-жильные провода ответвляют нуль и фазу, т.е. ~220 В, в каждую квартиру (рис.2,а).

Электрики стремятся равномерно нагрузить каждую фазу, так как это создает благоприятные условия для работы трехфазного трансформатора (в нем устанавливается магнитное равновесие, и он не перегревается), а в нулевом проводе, при абсолютно одинаковой нагрузке фаз, ток равен нулю. По этой причине в 4-жильных силовых кабелях нулевой провод делают меньшего сечения [1]. Электрики в каждую фазу включают одинаковое количество квартир в надежде, что те будут потреблять одинаковую мощность. Однако достичь этого не удается, поэтому в нулевом проводе всегда протекает какой-то ток, но это не беда, трехфазная сеть работает нормально. Ее работу можно изобразить тремя векторами *A, B, C* (**рис.2,б**), длина каждого из них, в масштабе, равна ~220 В, а каждая фаза отстает от соседней на 120°.

В каких же случаях в квартирах может резко повыситься напряжение? Аварийная ситуация наступает тогда, когда в трехфазной сети обрывается нулевой провод (на рис.2,а – потеря контакта в "зажиме"). В таком случае в квартирах 4, 5, 6 напряжения резко изменятся. В одних квартирах напряжение увеличится, в других – уменьшится, все зависит от соотношения нагрузок в момент аварии. На фазе В (рис.2,а, кв.4), где нагрузка минимальная, напряжение увеличится, а на фазе С (кв.6), где нагрузка максимальная, напряжение уменьшится. На фазе А (кв.5), где нагрузка промежуточная, изменения могут быть незначительными. Эти изменения изображены на векторной диаграмме, показанной на **рис.2,в**: вектор BN_1 удлинился, значит, напряжение увеличилось; вектор CN_1 уменьшился – напряжение уменьшилось; вектор AN_1 показывает незначительное увеличение напряжения. Наконец, появился новый вектор NN_1, длина которого указывает на то, что между нулевым проводом потребителя и источником появилось напряжение. В таком случае говорят – произошло смещение нуля, что недопустимо [1].

Во времени эту аварию можно описать так. После обрыва нулевого провода напряжение на фазе с мини-





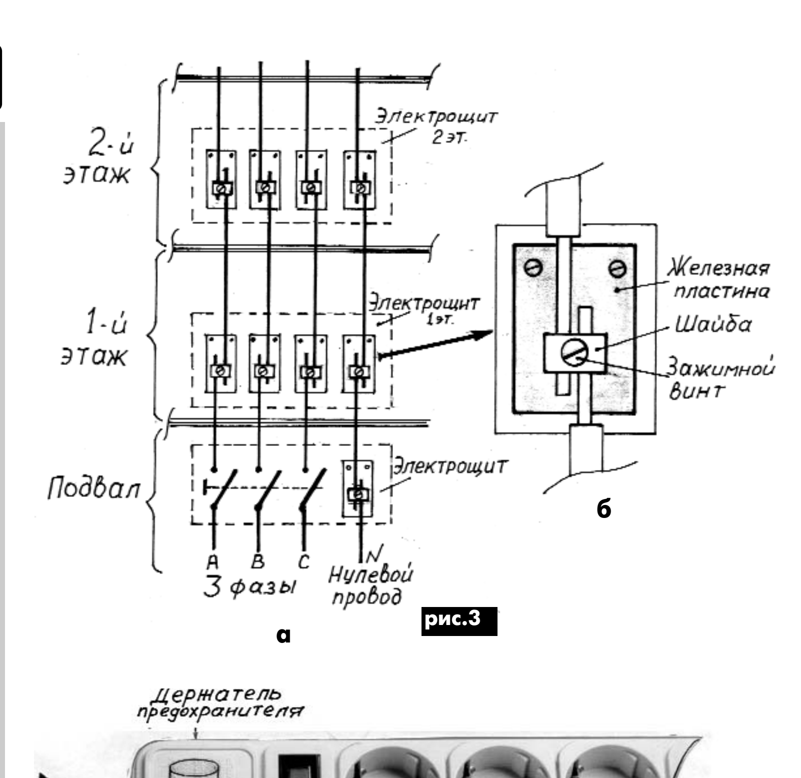
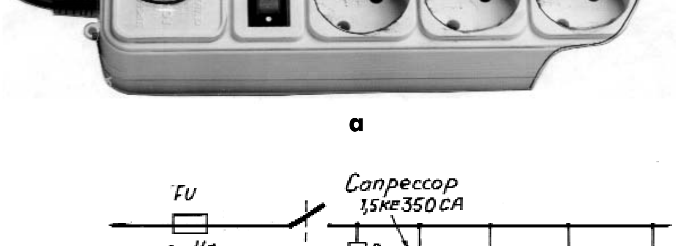
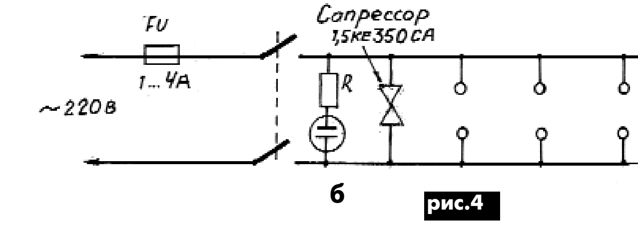


рис.3



а



б рис.4

мальной нагрузкой резко увеличивается, и электролампочки вместе с бытовой техникой, включенные в эту фазу в квартирах, сгорают, нагрузка на эту фазу мгновенно уменьшается, от этого уменьшения распределение напряжения между фазами резко изменяется в худшую сторону (**рис.2,г**). Теперь уже значительно увеличилось напряжения на фазе *А* (вектор AN_1), и там сгорают электролампочки и вся бытовая техника, а заканчивается описанный вариант аварии тем, что на фазах *В* и *А* устанавливается напряжение, близкое к 380 В, а на фазе *С* – около 0 В (**рис.2,д**). Это все происходит в течение нескольких секунд.

А теперь несколько уточнений. Во-первых, авария будет продолжаться до тех пор, пока не будет восстановлен контакт в нулевом проводе. Во-вторых, при обрыве нулевого провода, обозначенного на рис.2,а, авария наступит только в квартирах 4, 5, 6, владельцев квартир 1, 2, 3 эта авария не коснется. В-третьих, не путайте обрыв нулевого провода 3-фазной сети, когда происходит вышеописанная авария, и обрыв нулевого провода, подающего напряжение в вашу квартиру. В последнем случае пропадет только свет в вашей квартире (рис.2,а).

Можно ли предотвратить подобную аварию? В некоторой степени да. Первые симптомы приближающейся аварии – резкие вспышки яркости электролампочек в вашей квартире или сельском доме. Это признак того, что в нулевом проводе трехфазной сети, питающей ваш многоэтажный дом, а в сельской местности – улицу или несколько улиц, плохой контакт. Вам пора вызывать электрика. Кстати, в сельской местности электролампочки могут мигать и от работы соседской электросварки, что не связано с плохим контактом в нулевом проводе, но они не вспыхивают: вначале яркость уменьшается, а затем приходит в норму. Хотя, как показывает практика, электросварка может спровоцировать потерю контакта, и если он (контакт) до этого был не надежен и находился в нулевом проводе трехфазной сети, то авария обеспечена.

Если вы осмотрите электрощит, находящийся на лестничной клетке вашего многоэтажного дома, то убедитесь, что предпосылки к аварии и там есть. На **рис.3,б** автор почти с натуры срисовал состояние контактов в электрощитах на лестничных клетках в доме, где проживает. Алюминиевые провода от нулевого провода и фаз на каждом этаже обрезаны и винтами прижаты к железным пластинам. Пластины со временем заржавели, а алюминиевые провода, обладая пластичностью, под винтом расплющились – увеличилось сопротивление контактов. Ток нагревает эти контакты, и изоляция на проводах обуглилась. Все это создает предпосылку к аварии. Чтобы контакт в этих местах был надежен, зажимные винты необходимо периодически подкручивать, а пластины, чтобы не ржавели, нужно смазывать солидолом. Все это должны делать электрики ЖЭКа, обслуживающие ваш дом.

В сельской местности и на дачных участках, словом, там, где используются воздушные линии электропередачи, обрыв нулевого провода в трехфазной сети может произойти и в ветреную погоду, и в грозу. Именно тогда происходит захлестывание проводов. В этом не последнюю роль играют ветки деревьев, растущих вблизи проводов. При таком захлестывании чаще всего отгорает или обрывается нулевой провод.

Как же реагирует конкретная бытовая техника на подобную аварию?

Рассмотрим это на примере одной аварии, произошедшей на Троещине в Киеве.

1. Системный блок компьютера находился в выключенном состоянии. Как уже описывалось в [2], владелец компьютера думает, что нажатием кнопки на передней панели системного блока он выключает свой компьютер. Фактически же он переводит его в дежурный режим, и часть блока питания (БП) продолжает работать. От повышенного напряжения в БП модели LC-235ATX сгорел и закоротил сеть вспомогательный преобразователь ~220 В/=5 В. Из-за этого пробились диоды моста, а в сетевом фильтре сгорели гасящий термистор и предохранитель. Системная плата компьютера осталась исправной.

2. Монитор LG Studio Works и телевизор SONY KV-G14Q1 находились в дежурном режиме. Сгорела микросхема блока питания и закоротила сетевой выпрямитель, от чего пробились диоды моста, сгорели гасящий резистор и предохранитель.

3. Телевизор Broksonic CTVG-5472 находился в дежурном режиме. В этом режиме телевизор питается не от импульсного блока питания, а от отдельного выпрямителя, собранного на основе трансформатора ~220/~12 В. Сгорела первичная обмотка трансформатора, предохранитель не сгорел.

4. Видеомагнитофон AKAI находился в дежурном режиме. Сгорел импульсный блок питания.

5. Принтер струйный HP. Сам принтер был выключен, но его отдельный БП (находящийся вне принтера) LUCENT 3502B ~220 В/=30 В, 400 мА работал (был включен в сеть), так как в нем нет выключателя сети. Сгорел трансформатор.

6. Холодильник. Как известно, он работает периодически. Его компрессор включается термостатом и имеет защиту от перегрева электродвигателя компрессора, он то и спас холодильник.



7. Радиотелефон Panasonic KX-SPP-58. Базовый БП от отдельного БП ~220 В/=9 В, выполнен на трансформаторе. Сгорела первичная обмотка трансформатора, предохранителя в БП не сгорел.

Вся перечисленная здесь бытовая техника была повреждена только в одной квартире, в которой произошла аварийная ситуация, а таких квартир много.

Какой же вывод можно сделать, анализируя повреждения бытовой техники?

Самым слабым местом оказались БП. Обычные предохранители, которые, казалось бы, должны были защищать технику от больших токов, возникающих при скачках напряжения, оказались бессильными. Обладая инерцией, предохранители сгорают только после того, как повредится (пробьется) микросхема импульсного БП и этим закоротит сетевой выпрямитель. Не защитили и варисторы, установленные в БП компьютера, так как они по своим параметрам и назначению сглаживают только кратковременные выбросы напряжения большой величины [3].

Как видим, вся бытовая техника очень боится значительного повышения напряжения и от этого выходит из строя. А как же она ведет себя при пониженных напряжениях? Понижение напряжения менее опасно для нее, так как импульсные источники питания, установленные в телевизорах, компьютерах, мониторах, видеомагнитофонах и т.д., просто отключаются. Опасным оно остается, разве что, для электродвигателей компрессоров, установленных в холодильниках, так как их обмотки могут сгореть.

Существуют ли технические средства защиты от перепадов напряжения?

Да, существуют. Сейчас в магазинах электротоваров появилось много различных устройств защиты потребителей от скачкообразных изменений напряжения. Одно из них – автомат защиты от аварии АЗА-5 стоимостью 50–60 грн. Он устанавливается между сетевой розеткой и энергопотребителем (например, компьютером с периферией). АЗА-5 способен автоматически выключать нагрузку до 1,1 кВт за 0,04 с при скачкообразном изменении питающего напряжения, выходящего за установленные пределы ~160...~250 В. Автомат может работать в автоматическом или ручном режимах. Потребляемая мощность в дежурном режиме – 1 Вт. В одной квартире можно установить несколько таких автоматов, по одному на каждую группу потребителей.

Вы можете самостоятельно изготовить подобные устройства. Их схемы опубликованы, например, в [4].

Самое простое и дешевое устройство предлагает автор этой статьи. Правда, оно защитит вашу технику только от превышения напряжения (свыше ~250 В). Для его изготовления необходимо приобрести сетевой удлинитель и вмонтировать в него держатель предохранителя и двусторонний сапрессор типа 1,5КЕ350СА. Этот сапрессор запаивают вовнутрь удлинителя по схеме, показанной на **рис.4**. Максимально-допустимый ток через сапрессор 5 А, поэтому предохранитель должен быть меньше этой величины, например 4 или 3 А. Принцип работы его прост: как только амплитудное напряжение сети превысит ~350 В, что соответствует действующему значению ~250 В, сапрессор открывается, и предохранитель сгорает.

Для защиты компьютеров можно приобрести и блоки бесперебойного питания UPS. Они не только защищают компьютеры от перепадов напряжения, выходящего за установленные нормы, но и некоторое время питают их при пропадании напряжения в электросети, для этого в них вмонтированы аккумуляторы.

Что же делать, если все-таки авария случилась и вся бытовая техника сгорела?

Прежде всего нужно выключить свет и отключить от электросети всю бытовую технику. Затем, если Вы намерены защищать свои права в суде, нужно вызвать аварийную бригаду энергетиков, которая документально зафиксирует аварию. Нежелательно вызывать электрика из ЖЭКа: он заинтересованное лицо – вероятнее всего, постарается замести следы своей недоработки, и Вам после этого трудно будет что-то доказать. Потом необходимо подать заявление в ЖЭК в письменной форме, указав всю вышедшую из строя технику, чтобы комиссия из ЖЭКа засвидетельствовала этот перечень. Комиссия, заинтересованная замести следы недоработок ЖЭКа, может начать задавать вам вопросы не по существу, например: кто разрешил вам устанавливать стиральную машину и компьютер и почему у вас металлические двери? В любом случае, они обязаны зафиксировать поврежденную у вас технику (наименование, модель) и письменно дать ответ на вашу заявку, но ответ их может быть странным и непредсказуемым. Не идите на сговор с комиссией, так как это не приведет ни к чему хорошему.

Вина их в том, что они не смогли оказать вам качественную услугу, т.е. обеспечить качественной электроэнергией. Поэтому вы можете обратиться и в местное отделение общества защиты прав потребителей. Там посоветуют вам, как действовать в создавшейся ситуации, и помогут практически. Желательно, чтобы они составили акт, какая именно техника вышла из строя. Для создания подобного акта вы можете привлечь и своих соседей, которые, поставив свои подписи (несколько человек), зафиксируют список поврежденной техники.

Далее обращайтесь в мастерские по ремонту бытовой техники (но не к частникам, которые не имеют лицензий) с просьбой отремонтировать ее, дать счет и письменное заключение (заверенное подписью и мокрой печатью) о причинах ее повреждения. После ремонта всей техники вы, собрав вышеупомянутые документы, а именно: справку от аварийной бригады энергетиков о причинах аварии; вышеупомянутые акты о повреждении конкретной бытовой техники в вашей квартире; ответ ЖЭКа на ваше заявление; счета о ремонте техники в мастерской и заключения специалистов, ремонтировавших эту технику; желательно приложить справку от местной метеослужбы, что в это время не было грозы, обращаетесь в суд с иском на ЖЭК о возмещении ущерба. В ущерб может входить не только стоимость ремонта, но и другие расходы, связанные с подготовкой к суду. Составить исковое заявление поможет вам общество защиты прав потребителей или юристы. Свои действия координируйте с соседями, которые так же пострадали, как и вы, и незамедлительно подавайте иск в суд. Исковое заявление в суд подавайте от своего имени, а не коллективное.

В районных центрах (сельской местности) нет ЖЭКов, поэтому иск в суд вы подаете на облэнерго, т.е. на местных энергетиков, которые отвечают за трехфазные сети, снабжающие электроэнергией ваши дома.

Несколько важных моментов: зоны ответственности энергетиков и ЖЭКов. Энергетики отвечают за подачу энергопитания до выключателя электрощита вашего дома (рис.2,а). За участок от выключателя до счетчика включительно отвечает ЖЭК – именно там чаще всего и случаются вышеописанные аварии, но обрыв нулевого провода может произойти и на трехфазном участке энергетиков. За участок от счетчика до квартиры отвечает владелец квартиры.

Во время грозы, ударов молний в сети также могут произойти большие скачки напряжения (6000 В и более). Естественно, включенная в это время бытовая техника, во всем доме, где включена нагрузка, выходит из строя. На время грозы следует отключать всю бытовую технику от электросети, в том числе и холодильники (вынимать вилки из розеток). Без надобности не оставляйте бытовую технику включенной в сеть, лучше приобретите удлинитель с выключателем сети и выключайте ее, особенно когда уходите из дому, на ночь и во время грозы.

Литература

1. Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. – М.: Высшая школа, 1990.
2. Власюк Н.П. Выключаете ли вы свой ПК кнопкой "POWER"?//Радіоаматор. – 2003. – №6. – С.30.
3. Кучеров Д.П. Источники бесперебойного питания ПК и периферии. – СПб.: Наука и техника, 2005.
4. Балинский Р.Н. Защита РЭА от перепадов напряжения//Радіоаматор. – 2003. – №6. – С.20.



Малогабаритные 2- и 4-канальные цифровые осциллографы с послесвечением (Digital Phosphor Oscilloscopes) серии TDS3000, выпускаемые компанией Tektronix, имеют полосу пропускания от 100 до 600 МГц, максимальную частоту дискретизации 5 ГГц, цветной ЖК-дисплей, режимы автоматического проведения измерений, математической обработки результатов и многое другое. В статье рассмотрены характеристики осциллографов этой серии.



Цифровые осциллографы с послесвечением компании Tektronix

В. Макаренко, кандидат технических наук, НТУУ "КПИ"
E-mail: laspi@ztri.ntu-kpi.kiev.ua

Серия портативных цифровых осциллографов TDS3000 включает 9 моделей, отличающихся полосой пропускания и частотой дискретизации. Общим для всех моделей осциллографов TDS3000 являются малые габариты и масса, широкие функциональные возможности, большой выбор дополнительных модулей расширения и программное обеспечение для обработки и сохранения результатов измерений. Осциллографы обеспечивают [1]:

- полосу пропускания от 100 до 600 МГц;
- максимальную частоту дискретизации 5 ГГц;
- аналого-цифровое преобразование входных сигналов (9 бит);
- исследование 2 или 4 сигналов одновременно;
- быстрое преобразование Фурье исследуемых сигналов в реальном масштабе времени;
- расширенные функции синхронизации для быстрой фиксации интересующего фрагмента сигналограммы;
- возможность работы в режиме, имитирующем работу аналогового осциллографа;
- возможность работы в автоматическом режиме (автоматическая установка чувствительности, длительности развертки и др. параметров);
- возможность автоматического измерения параметров исследуемых сигналов;
- многоязычный пользовательский интерфейс.

Параметр	Тип осциллографа								
	TDS3012B	TDS3014B	TDS3024B	TDS3032B	TDS3034B	TDS3044B	TDS3052B	TDS3054B	TDS3064B
Полоса пропускания, МГц	100	100	200	300	300	400	500	500	600
Число каналов	2	4	4	2	4	4	2	4	4
Частота дискретизации в каждом канале, ГГц	1,25	1,25	2,5	2,5	2,5	5	5	5	5
Максимальный объем памяти для хранения результатов измерений	10000 точек								
Разрешающая способность канала вертикального отклонения, бит	9								
Чувствительность канала вертикального отклонения	1 мВ / дел…10 В / дел								
Погрешность измерения амплитуды, %	±2								
Максимальное входное напряжение (среднеквадратическое значение) при Rвх=1 МОм	150 В (300 В с пробником 1:10)								
Смещение базовой линии по вертикали	±5 делений								
Ограничение полосы пропускания, МГц	20	20	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150
Входы канала вертикального отклонения	AC (~), DC (–), GND (общий)								
Входное сопротивление	1 МОм / 13 пФ или 50 Ом								
Диапазон изменения времени развертки	4 нс / дел… 10 с / дел		2 нс / дел… 10 с / дел			1 нс / дел… 10 с / дел			
Погрешность установки времени развертки, ppm	20								
Дисплей (VGA)	Цветной жидкокристаллический дисплей с активной матрицей								

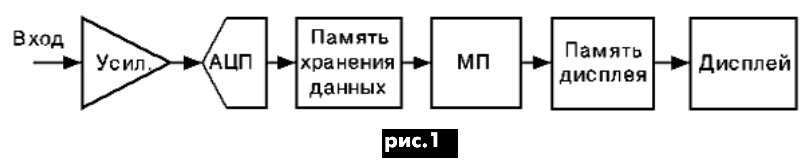


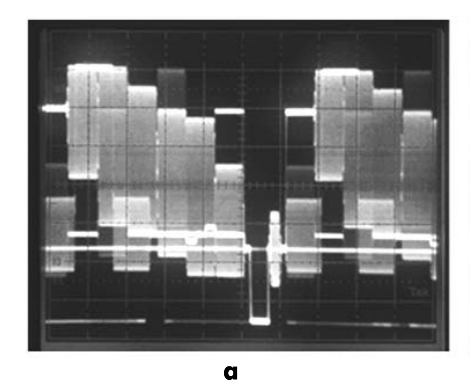
рис.1

Основные характеристики осциллографов серии TDS3000 приведены в **таблице**.

В осциллографах серии TDS3000 компанией Tektronix реализована технология DPO (Digital Phosphor Oscilloscopes) обработки сигнала, выводимого на экран осциллографа [1]. Эта технология позволяет приблизить характер изображения на экране осциллографа к привычному, выводимому на экран аналогового осциллографа с ЭЛТ.

Как известно, цифровые запоминающие осциллографы строятся по структурной схеме, показанной на **рис.1**. Исследуемый аналоговый сигнал через усилитель вертикального отклонения поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код, который записывается в память хранения данных. С помощью микропроцессора осуществляется обработка и вывод на экран дисплея сигналов, хранимых в памяти. Для хранения данных, выводимых на экран, используется память дисплея. Такое построение схемы позволяет не только отображать текущее значение входного сигнала (с небольшой задержкой относительно истинного положения во времени), но и производить математическую обработку результатов измерений: определять значения сигнала в различных точках, определять максимальные и минимальные значения сигнала, скорость нарастания и спада, длительность сигнала и многое другое.

Аналоговые или аналого-цифровые осциллографы, использующие для отображения сигналов ЭЛТ, формируют изображение, возбуждая свечение люминофора, имеющего свойство послесвечения. Поэтому на экране формируется интегрированное (по результатам вывода на экран нескольких реализаций) изображение (**рис.2,а**). При выводе изображения из памяти цифрового запоминающего осциллографа на экране формируется одна реализация сигнала. Если сигнал, выводимый на экран, детерминированный (на интервале наблюдения), то различий с аналоговым осциллографом практически не будет. Но если сигнал носит случайный характер (например, телевизионный сигнал вещательного телевидения), то различия будут весьма существенными (**рис.2,б**). ***Технология Digital Phosphor*** позволяет максимально приблизить выводимое изображение к привычному многим изображению на экране ЭЛТ (**рис.2,в**), что оказывается во многих случаях гораздо удобнее при наблюдении сложных процессов. Выводимое изображение формируется путем математической обработки нескольких реализаций сигнала, хранимых в памяти, с помощью дополни-



а б в

рис.2

тельного специализированного процессора DPX Waveform Imaging Processor [2].

Другой отличительной особенностью осциллографов серии TDS3000 является режим WaveAlert, в котором можно отслеживать и выводить на экран осциллографа однократные короткие выбросы сигнала (**рис.3**). Осциллограф автоматически определяет аномалии в исследуемом сигнале, одновременно анализируя сигналы, поступающие на входы всех каналов. Если скорость изменения сигнала хотя бы в одном канале превысит скорость изменения сигнала без выбросов, подается звуковой сигнал, информируя оператора о наличии выбросов, и реализация сигнала записывается в память. Можно распечатать этот сигнал на локальном или сетевом принтере или записать на дискету. Предусмотрена возможность передачи двоичных данных в программу ***MathCAD*** и вывода изображения в файл графического формата ***PCX, TIF, EPS*** или ***BMP***. Включение и выключение всех режимов осуществляется с помощью системы экранных меню, которые вызываются с клавиатуры, расположенной вокруг экрана (**рис.4**). В нижней части осциллографа располагается накопитель на гибких магнитных дисках 3.5''.

Портативный локальный принтер может быть закреплен на задней стенке осциллографа (**рис.5**). При необходимости подключения внешних интерфейсных модулей (**рис.6**) принтер нужно отключить. В осциллографах предусмотрено подключение интерфейсных модулей для связи осциллографа с ПК и (или) локальной сетью и графическим монитором:

- TDS3EM – RS-232C, LAN;
- TDS3VM – RS-232C, VGA;
- TDS3GM – RS-232C, GPIB;
- TDS3GV – RS-232C, GPIB и VGA.

Для управления интерфейсными модулями ***предназначено программное обеспечение TDSPCS1 OpenChoice® PC Communication Software***. Оно позволяет осуществлять полное управление осциллографом с помощью ПК и документировать не только осциллограммы, но и результаты измерений.

Все осциллографы комплектуются модулями расширенного запуска (синхронизации) TDS3TRG и модулем спектрального анализа TDS3FFT. Дополнительные модули можно приобрести по отдельному заказу.

Модуль расширения функций синхронизации TDS3TRG обеспечивает синхронизацию по логическим состояниям сигналов или по параметрам сигналов. При синхронизации по логическим состояниям запуск возможен при выполнении определенного условия (шаблона), описываемого одной из логических функций ("И", "ИЛИ", "И-НЕ", "ИЛИ-НЕ"). Запуск по шаблону позволяет задать не только выполнение одного из условий, но и ввести пороговые уровни и временные параметры сигналов, необходимые для срабатывания. При диагностике цифровых устройств с внешней синхронизацией таким условием будет наличие синхроимпульса. В режиме запуска по параметрам сигнала можно выбрать один из трех режимов работы:

- ***запуск по ширине импульса*** (запуск развертки осуществляется при выполнении заданного условия: длительность импульса меньше, больше или равна длительности, заданной пользователем);
- ***запуск по условию нахождения входного сигнала в заданном окне*** (пользователем задаются верхний и нижний уровни сигнала);
- ***запуск по скорости изменения входного сигнала*** (запуск синхронизации осуществляется при выполнении одного из условий: скорость нарастания или спада сигнала меньше, больше, равна или не равна скорости, заданной пользователем).

Модуль спектрального анализа TDS3FFT позволяет осуществлять спектральный анализ, находить коэффициент гармоник исследуемого сигнала, исследовать импульсные переходные характеристики различных электронных схем. При проведении измерений пользователь может выбрать одно из четырех возможных окон анализа (взвешивания): прямоугольное, Хемминга, Хеннинга и Блэк-Харриса. Возможен анализ повторяющихся, однократных и сохраненных в памяти сигналов. При выводе на экран результатов измерений и анализа можно выбрать линейный (среднеквадратическое значение) либо логарифмический масштаб вывода по вертикальной оси. Одновременно на экране можно наблюдать сигнал и его спектр.

Расширение функциональных возможностей осциллографов обеспечивается набором дополнительных сменных модулей (**рис.7**). К ним относятся: ***TDS3AAM Advanced Analysis Module, TDS3LIM Limit Test Module, TDS3GV Communications Module*** [1].

Для обработки и анализа различных сигналов компания Tektronix предлагает комплект программного обеспечения и набор модулей формирования сигналов синхронизации:

- TDS3VID – для анализа сигналов аналогового телевидения;
- TDS3SDI – для анализа цифровых сигналов изображения;



рис.3

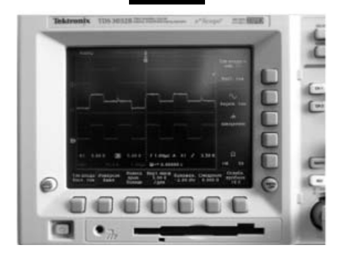


рис.4



рис.5



рис.6



рис.7



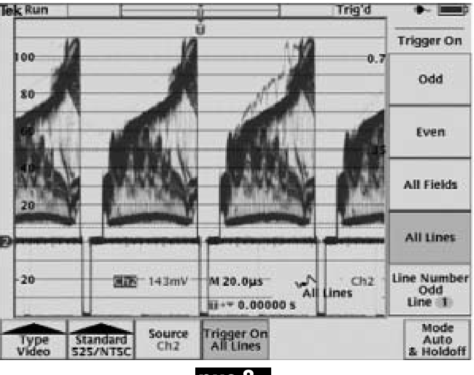
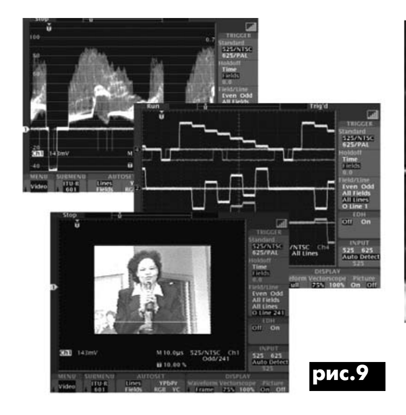
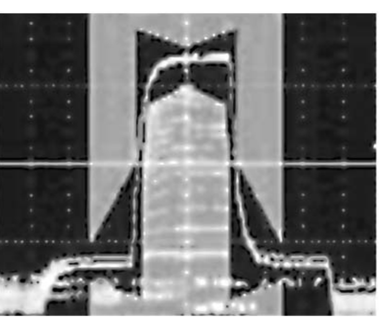


рис.8


рис.9


рис.10

• TDS3TMT – для исследования систем телекоммуникаций (тестирование по маскам);
• TDS3LIM – для тестирования по заданным пределам при массовом контроле;
• TDS3AAM – для расширенного анализа исследуемых сигналов.

С помощью ***TDS3VID*** можно не только детально исследовать аналоговый видеосигнал (**рис.8**), сформированный в любом из существующих на сегодняшний день телевизионных стандартов (PAL, SECAM, NTSC), но и выводить на экран осциллографа телевизионную картинку.

Модуль ***TDS3SDI*** позволяет: исследовать цифровые компоненты телевизионных сигналов, соответствующих рекомендациям ITU-R BT.601 (Part B), с разложением 525 или 625 строк; исследовать сигналы HDTV (High Definition Television – телевидения высокой четкости); выводить на экран осциллографа телевизионную картинку (**рис.9**).

Модуль ***TDS3TMT*** (Telecomunications Mask Testing Module) предназначен для тестирования сигналов в системах телекоммуникаций. Позволяет осуществлять тестирование по маскам (**рис.10**), соответствующим стандартам ITU-T G.703 и ANSI T1.102. Пользователю предоставляется возможность задать маску самостоятельно.

Модуль ***TDS3LIM*** позволяет осуществлять быструю проверку годности изделий при их массовом производстве по признакам, которые задаются в шаблоне пользователя. Позволяет разделить всю продукцию на две категории – "годен/негоден". При выходе сигналов, формируемых тестируемыми изделиями, за заданные пользователем пределы осциллограф может сформировать звуковой сигнал, распечатать осциллограмму и сохранить файл на диск.

Для расширенного анализа сигналов предназначен модуль ***TDS3AAM*** (Advanced Analysis), позволяющий осуществлять математическую и статистическую обработку результатов измерений, осуществлять дополнительные измерения в автоматическом режиме.

Осциллографами серии TDS3000 можно управлять через Интернет или локальную сеть с помощью web-браузера, что позволяет осуществлять дистанционные измерения.

Габаритные размеры всех осциллографов серии TDS3000 375x176x149 мм, масса 3,2 кг, диапазон рабочих температур 5...50°С.

Более подробную информацию об осциллографах можно получить на web-сайте компании Tektronix: www.tek.com или в фирме VD MAIS.

Литература

1. http://www.tek.com/Measurement/scopes/escope/overview/index.html
2. http://www.tek.com/cgi-bin/wtx.cgi?wt=453&link=/Measurement/App_Notes/3G_18244/eng/3GW_18244_0.pdf

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Применение мощных ВЧ биполярных транзисторов STMicroelectronics

Введение

STMicroelectronics является одним из известных мировых производителей мощных высокочастотных транзисторов для промежуточных и выходных каскадов усилительных трактов радиопередающих устройств звукового и телевизионного вещания, систем сотовой связи, специальной и медицинской техники, аппаратуры радиолюбителей. Применительно к системам беспроводной связи транзисторы оптимизированы для усиления всех современных видов сигналов. Мощные высокочастотные биполярные транзисторы фирмы STMicroelectronics предназначены для диапазона частот 2...960 МГц и обеспечивают в нагрузке мощность от 4 до 250 Вт. Транзисторы используются в портативных переносных, подвижных и стационарных средствах связи. Напряжение питания транзисторов находится в пределах 12,5...50 В. Транзисторы фирмы STMicroelectronics обладают превосходными характеристиками по надежности, повторяемости параметров, обеспечивают высокие коэффициенты усиления (G_P), линейность усиления и КПД. Транзисторы выполнены в металлокерамических корпусах, причем для большинства серий, с золотой металлизацией, и в пластмассовых корпусах. Допустимая температура перехода +200°C для транзисторов в металлокерамических корпусах и +165°C или +150°C для транзисторов в пластмассовых корпусах. Диапазон температур хранения от –65 до +150°C. Мощные высокочастотные транзисторы фирмы STMicroelectronics обладают малым тепловым сопротивлением переход-корпус ($R_{T\ П\text{-}К}$). Его величина достигает значения 0,27°C/Вт.

Технические характеристики биполярных транзисторов фирмы STMicroelectronics приведены в **таблице**.

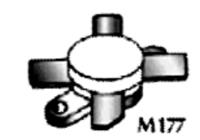
Внешний вид корпусов транзисторов показан на **рисунке**.

Это эпитаксиальные кремниевые планарные транзисторы структуры n-p-n с балластными резисторами в цепи эмиттера. Корпус транзисторов герметичный, металлокерамический, с золотой металлизацией, с ленточными выводами. Такие корпуса обладают малой паразитной индуктивностью выводов и междуэлектродными емкостями. В большинстве транзисторов выводы изолированы от теплоотводящего основания корпуса. Напряжение питания в зависимости от типа транзистора находится в пределах от 12,5...50 В. Основной схемой включе-

Тип прибора	$f_{МИН}$, МГц	$f_{МАКС}$, МГц	$P_{ВЫХ}$, Вт	G_Pтип (мин.), дБ	Напряжение питания, В	КПД тип. (мин.), %	$R_{T\ П\text{-}К}$, °C/Вт	Схема включения	Тип корпуса
SD1405	2	30	75	(13)	12,5	(50)	0,65	ОЭ	M174
SD1487	2	30	100	13	12,5	55	0,6	ОЭ	M174
SD1407	2	30	125	16	28	(50)	0,65	ОЭ	M174
SD1729	2	30	130	(12)	28	(37)	1,0	ОЭ	M174
SD1726	2	30	150	(14)	50	(37)	0,75	ОЭ	M174
SD1727	2	30	150	(14)	50	(37)	0,75	ОЭ	M164
SD1730	2	30	220	(12)	28	(40)	0,6	ОЭ	M174
SD1731	2	30	220	(13)	50	(40)	0,55	ОЭ	M174
SD1728	2	30	250	(14,5)	50	(37)	0,4	ОЭ	M177
SD1446	27	88	70	(10)	12,5	55	1,05	ОЭ	M113
SD1457	88	108	75	(10)	28	(70)	1,5	ОЭ	M174
SD1460	88	108	150	(9,2)	28	(70)	0,75	ОЭ	M174
SD1274	136	175	30	(10)	13,6	55	1,2	ОЭ	M135
SD1274-01	136	175	30	(10)	13,6	55	1,2	ОЭ	M113
SD1275	136	175	40	(9)	13,6	55	1,2	ОЭ	M135
SD1275-01	136	175	40	(9)	13,6	55	1,2	ОЭ	M113
SD1477	136	175	100	(6)	12,5	55	0,65	ОЭ	M111
SD1480	136	175	125	(9,2)	28	55	0,65	ОЭ	M111
SD1458	170	230	14	(14)	28	(20)	1,5	ОЭ	M111
SD1459	170	230	20	(7,5)	28	(20)	1,2	ОЭ	M164
SD1455	170	230	20	9,0	25	(32)	1,5	ОЭ	M130
SD1456	170	230	100	(11)	28	(70)	1,2	2хОЭ	M168
SD1433	450	512	10	(7)	12,5	60	3,0	ОЭ	M122
SD1488	450	512	38	(5,8)	12,5	(50)	1,5	ОЭ	M111
SD1434	450	512	45	(5)	12,5	55	1,0	ОЭ	M111
SD4011	470	860	4	(8)	25	(20)	5,5	ОЭ	M122
SD1732	470	860	14	(8,5)	25	(33)	2,5	2хОЭ	M156
SD1490	470	860	25	(8)	25	(31)	1,3	2хОЭ	M173
SD4100	470	860	100	(8,5)	28	(55)	0,8	2хОЭ	M173
SD1423	800	960	15	(8)	24	50	6	ОЭ	M118
SD4590	800	960	150	9,5	26	35	0,6	2хОЭ	M208
SD1398	850	960	6	12	24	50	3,3	ОЭ	M142
SD4600	860	960	60	8,0	26	58	1,2	2хОЭ	M173













ния транзисторов является схема с общим эмиттером (ОЭ).

Особенности мощных биполярных транзисторов фирмы STMicroelectronics и области их применения

Биполярные транзисторы диапазона частот 2...30 МГц находят применение в усилительных трактах радиопередатчиков различного назначения (радиовещание, любительская радиосвязь), причем как стационарных, так и подвижных, в медицинском оборудовании. Идеально подходят для линейного усиления сигналов, прежде всего однополосных (нелинейные искажения при измерении двухтоновым сигналом не хуже –30...–34 дБ). Транзисторы диапазона частот 88...512 МГц используются в усилительных трактах мобильных и стационарных широкодиапазонных радиопередатчиков (ТВ и радиовещание, в том числе FM, связь в авиации), в промышленном и медицинском оборудовании. Транзисторы типа SD1480 и SD1458 содержат внутренние входные согласующие цепи, которые облегчают согласование транзисторов при их последовательном соединении. Транзисторы типа SD1458 и SD1455, широко использующиеся в усилительных трактах телевизионных радиопередатчиков, обеспечивают усиление сигналов при искажениях не хуже –55 дБ (режим работы класса А).

Транзистор типа SD1456 в одном корпусе содержит два транзистора, которые включены по схеме с ОЭ (2хОЭ). При таком включении уменьшается индуктивность общего вывода, улучшается согласование, расширяется рабочая полоса частот. Этот транзистор предназначен для двухтактных схем (PUSH PULL). Потенциал средней точки при этом равен нулю. При полной идентичности параметров транзисторов эффективно подавляются четные гармоники. При работе в режиме класса АВ искажения сигналов при использовании транзистора SD1456 не хуже –51 дБ при выходной мощности 100 Вт. Транзисторы диапазона частот 470...860 МГц находят широкое применение в усилительных трактах телевизионных радиопередатчиков. Режимы работы – класс А или АВ. Нелинейные искажения сигналов не хуже –45...–60 дБ. Транзисторы содержат внутренние входные согласующие цепи (транзистор типа SD4100 содержит внутренние входные и выходные согласующие цепи) для облегчения согласования транзисторов при их последовательном соединении.

Транзисторы типа SD1732, SD1490 и SD4100 содержат в одном корпусе два транзистора (2хОЭ) и предназначены для работы в двухтактных схемах. Транзисторы диапазона частот 800...960 МГц используются в усилительных трактах радиопередатчиков базовых станций сотовой связи. Обеспечивают высокую линейность усиления, имеют внутренние входные, а некоторые транзисторы и выходные согласующие цепи. Транзисторы типа SD4590 и SD4600 выполнены по схеме 2хОЭ.

Дополнительную информацию по высокочастотным транзисторам можно найти на сайте STMicroelectronics по адресу http://www.st.com/stonline/prodpres/discrete/rf/rf.htm.

Высокочастотные транзисторы фирмы STmicroelectronics можно заказать в офисе "СЭА", тел. (044) 575-94-00, e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua.

Микроконтроллеры AVR. Ступень 8

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Предварительное знание того, что хочешь сделать, дает смелость и легкость
Дени Дидро

Можно ли наделить микроконтроллер (МК) функциями вольтамперметра или многоканального запоминающего осциллографа? Немного фантазии, немного смекалки, немного ограничений – и ответ положительный. По крайней мере, с исследованием переходных процессов такие устройства справляются без проблем. В подтверждение тому будут рассмотрены практические примеры.

Входные сигналы, подаваемые на линии портов МК, могут быть цифровыми и аналоговыми. Цифровой сигнал – это лог."0" или лог."1", аналоговый – любое значение напряжения в допустимом для МК диапазоне. В частности, для ATmega8 это от –0,5 В до VCC+0,5 В, где VCC – напряжение питания.

Однако напрямую, без всякой подготовки, аналоговый сигнал в МК обрабатываться не будет. Сначала надо активизировать внутренний аналого-цифровой преобразователь (АЦП), или ADC (**A**nalog-to-**D**igital **C**onverter).

В ATmega8 имеется 6-канальный АЦП 10-битной точности. Иногда пишут о 8-канальном АЦП, но это справедливо лишь для версий ATmega8 в 32-выводных квадратных корпусах TQFP и MLF. Кроме того, бытует мнение, что 2 из 6 каналов АЦП имеют точность не 10, а 8 бит. Действительно, такие параметры были у микросхем выпуска 2001–2003 гг. Позже, благодаря изменениям кристалла, разрешение во всех каналах улучшилось до 10 бит. Об этом сделана запись в DATASHEET в разделе "Revision History, Changes from Rev. 2486M".

Отличить "старую" микросхему от "новой" можно по внешнему виду (**рис.1**). Цифры "0421" на ее корпусе обозначают дату выпуска – 21 неделя, начиная от 01.01.2004 г. Буква "G" – это литера изменения кристалла согласно разделу "Erratas" DATASHEET.



рис.1

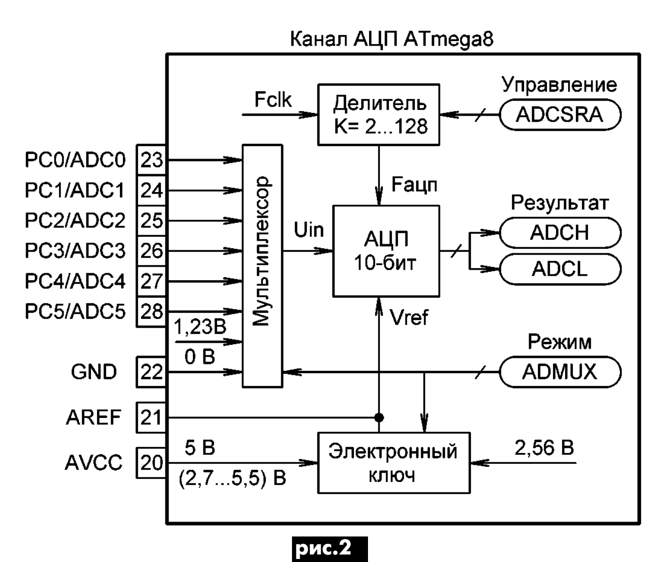


рис.2

Структурная схема канала АЦП

Насколько глубоко надо вникать в архитектуру МК при его изучении? Для семейства MCS-51 достаточно было общих рассуждений и рисунков входных-выходных линий портов.

Семейство AVR функционально сложнее, поэтому объяснить, "размахивая руками", принцип работы канала АЦП затруднительно. Другая крайность, которая нередко встречается в книгах, – это слепое копирование из документации структурной схемы и формальный перевод на русский язык встречающихся в ней терминов. Надежда на то, что кому надо, тот сам разберется.

В качестве компромиссного варианта на **рис.2** показана упрощенная схема канала АЦП ATmega8, в которой оставлены только важные для понимания элементы и логически значимые связи.

Входные аналоговые сигналы с линий PC0–PC5 поступают на мультиплексор, который в зависимости от состояния регистра ADMUX, подключает один из сигналов прямо на вход АЦП Vin. Вторые названия линий ADC0–ADC5 указывают порядковый номер канала 0–5. Кроме входного сигнала модуль АЦП требует для нормальной работы эталон напряжения Vref и тактовый сигнал Fацп от предделителя, управляемого регистром ADCSRA. Результат каждого преобразования помещается в регистры ADCH (старшие 2 бита) и ADCL (младшие 8 битов). Итого, в двух регистрах образуется 10-битное число в диапазоне 0–1023 или в шестнадцатеричной форме 0x000–0x3FF.

Судя по рис.2, "6-канальность" АЦП не означает обработку 6 аналоговых сигналов одновременно. Только по очереди, последовательно во времени. Кроме того, мультиплексор может подавать на АЦП два вспомогательных проверочных уровня: 1,23 В от внутреннего источника опорного напряжения (ИОН) и 0 В (общий провод). Это, по идее, должно пригодиться при тестировании и калибровке.

Вывод AREF имеет непосредственную гальваническую связь с модулем АЦП. Налицо прямой путь для наводок и помех, воздействие которых сразу же отразится на выходных показаниях. Именно поэтому между выводами AREF и GND рекомендуется ставить шунтирующий керамический конденсатор емкостью 0,1 мкФ.

Источниками опорного уровня Vref могут служить: во-первых, напряжение питания AVCC, во-вторых, внутренний ИОН 2,56 В, в-третьих, внешнее напряжение, подаваемое на линию AREF. Первые два источника коммутируются электронным ключом, при этом их точные значения можно измерить вольтметром между выводами 21 и 22 ATmega8.

От величины опорного напряжения зависит диапазон измерения. Например, если Vref=2,56 В, то нормально будут обрабатываться аналоговые сигналы в пределах 0...2,56 В с градацией 2,5 мВ. Отрицательные напряжения –0,5...0 В преобразуются в 0 В, а 2,56...5,5 В – в 2,56 В. Если Vref=5 В (AVCC), то диапазон расширяется до 0...5 В с одновременным увеличением градаций до 5 мВ. При измерении напряжений свыше 5 В следует использовать резистивные или другие делители.

Принцип работы АЦП

Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровые выборки поясняет **рис.3**. Вертикальная шкала разбивается на 1024 полки, что соответствует разрешению 10 бит (число "два в десятой степени"). В момент времени T1 запоминается текущая амплитуда сигнала. В промежутке T1–T2 методом последовательных приближений вычисляется ближайший по уровню цифровой код. Результат помещается в регистры ADCH, ADCL, после чего в момент времени T2 АЦП готов к новому измерению.

Входное напряжение Vin рассчитывается по формуле:
Vin[B]=(ADCH·256+ADCL)·Vref[B]/1024.

Пример. Напряжение Vref подается от внешнего источника 4 В. Из регистров ADCH, ADCL считываются коды 0x02, 0x11. Следовательно, Vin=(2·256+17)·4/1024=2,066 В.

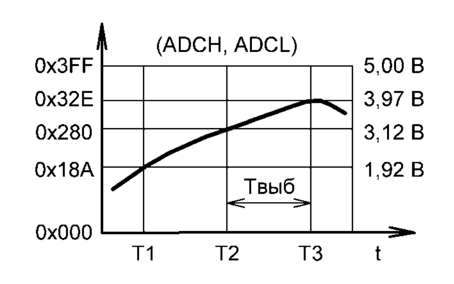


рис.3



АЦП в ATmega8 имеет еще один режим преобразования, условно называемый 8/10-бит, когда измерение производится в 10 разрядов, но индицируются только 8 старших из них. Результат помещается в регистр ADCH, а напряжение Vin рассчитывается по формуле:

Vin[B]=ADCH·Vref[B]/256.

Пример. Напряжение Vref подается от внешнего источника 2,5 В. Из регистра ADCH считывается код 0xAF. Следовательно, Vin=175·2,5/256=1,71 В.

Расстояние между выборками Твыб является величиной, обратно пропорциональной частоте дискретизации Fд. Значение Твыб рассчитывает сам пользователь, исходя из определенных критериев. Главный из них – это максимальная частота Fmax в спектре исследуемого сигнала. К примеру, телефонный канал сужает спектр человеческого голоса до 3,4 кГц, следовательно, по теореме Котельникова Fд[кГц]>2·Fmax[кГц]=2·3,4=6,8 кГц, откуда Твыб[мкс]<1000/Fд[кГц]=1000/6,8=147 мкс.

На практике чаще всего приходится иметь дело с различными датчиками, обрабатываемыми АЦП. Здесь основным критерием служит время, в течение которого состояние датчика может стать аварийным и вернуться обратно. Если АЦП не замечает подобных "просадок", то время выборки надо уменьшить.

В ATmega8 можно программно задать минимальные значения Твыб=15...260 мкс, что соответствует частотам дискретизации Fд=4...66 кГц. Разумеется, максимальные значения Твыб могут быть сколь угодно большими. Для уменьшения погрешностей АЦП рекомендуется более узкий диапазон Твыб=65...260 мкс (Fд=4...15 кГц).

Точность измерения

Разрядность АЦП 10 бит – это много или мало? Для научных экспериментов – мало. Здесь лучше применить отдельную микросхему АЦП, такую, как ADS8380 (фирма Texas Instruments), с разрядностью 18 бит при частоте дискретизации 600 кГц и цене 17USD.

Для любительских конструкций 10-разрядная точность (0,1%) может оказаться даже излишней. В частности, нет смысла измерять напряжение 5 В на выходе интегрального стабилизатора с точностью 5 мВ (10 бит), если напряжение пульсаций равно 10...20 мВ.

С другой стороны, суммарная системная погрешность АЦП в ATmega8 составляет ±1,5...2 младшие единицы, т.е. гарантированно точными во всем диапазоне температур и напряжений являются 8 разрядов из 10 (0,4%). Если добавить к этому разброс напряжений внутренних ИОН 2,56 В (2,3...2,7 В) и 1,23 В (1,15...1,4 В), а также нестабильность питания AVCC 0,5...1%, то реальная точность абсолютных измерений понизится до 5–6 разрядов (1...3%).

Важный нюанс. Не следует путать абсолютные и относительные измерения. Для сравнения, при подаче на вход АЦП заранее неизвестного напряжения, его абсолютная величина будет измерена достаточно грубо. Однако если необходимо уловить малейшее изменение относительного уровня датчика, то это будет сделано с 10-разрядной точностью.

Улучшить метрологические характеристики АЦП помогают два способа:

увеличение времени замеров с усреднением нескольких результатов подряд;

калибровка по внешнему цифровому вольтметру с подбором коэффициентов для каждого конкретного экземпляра ATmega8.

Программирование режимов АЦП

В процессе работы преобразователь может функционировать в режимах однократного или непрерывного измерений. Запуск однократного режима можно сравнить с программной кнопкой: нажал и через 65...260 мкс получил результат. Измерения в непрерывном режиме не требуют перезапуска, результат можно прочитать в любой момент времени, однако обновление показаний также будет происходить через 65...260 мкс.

Установка режимов производится записью байтов в два регистра, обозначенных на рис.2 как ADMUX (**A**nalog-to-**D**igital **MU**ltiple**X**er) и ADCSRA (**A**nalog-to-**D**igital **C**ontrol and **S**tatus **R**egister **A**). Чтобы не запутаться в назначениях битов, информация о которых разбросана по DATASHEET, в **табл.1** компактно собраны команды на языке Си, которые отвечают за тот или иной режим АЦП. Пользователю остается лишь последовательно выбрать из 7 пунктов по одной требуемой строчке и включить их в листинг программы.

Пояснения к пункту 1. Режим 8/10-бит проще в программировании и приводит к меньшему объему кода. В отличие от "чистого" 8-битного режима, здесь выше точность, так как отсутствует неопределенность младшего разряда. Сменить режим 8/10-бит на 10-бит и обратно можно программно в любой момент времени.

Пояснение к пункту 7. Следует отличать тактовую частоту МК Fclk от тактовой частоты АЦП Fацп и частоты дискретизации сигнала Fд. Первая из них определяется кварцевым резонатором или внутренним генератором МК, вторая – получается делением Fclk на число К в диапазоне 2...128, третья – ниже Fацп в 13 раз.

В **табл.2** приведены Си-команды, отвечающие за чтение данных из АЦП. Переменная "a" в режиме 8/10-бит должна иметь тип "unsigned char", в режиме 10-бит – "unsigned int".

Минимум погрешности гарантируется при Fацп=50...200 кГц, что соответствует Твыб=65...200 мкс. Именно в этот диапазон надо уложиться в режиме 10-бит. Если устраивает меньшая точность, то Fацп можно увеличить до 1 МГц. Зачем? Чем выше Fацп, тем меньше время выборки.

Пример расчета. МК работает от внутреннего генератора Fclk=8 МГц. Выборки АЦП требуется производить с частотой не менее Fд=10 кГц (Твыб=100 мс). Коэффициент деления рассчитывается по формуле:

K=Fclk[кГц]/(13·Fд[кГц])=8000/(13·10)=61.

Далее надо округлить К до ближайшего большего из ряда 2, 4,

Таблица 1

№	Операторы языка Си	Комментарии
1	ADMUX |= 0x20;	Разрядность АЦП 8/10-бит
	ADMUX &= 0xDF;	Разрядность АЦП 10-бит
2	ADMUX |= 0xC0;	Внутренний ИОН, Vref=2,56 В
	ADMUX |= 0x40; ADMUX &= 0x7F;	Внутренний ИОН, Vref=(AVCC) В
	ADMUX &= 0x3F;	Внешний ИОН, Vref=(AREF) В
3	ADMUX &= 0xF0;	Канал-0, линия PC0
	ADMUX &= 0xF1; ADMUX |= 0x01;	Канал-1, линия PC1
	ADMUX &= 0xF2; ADMUX |= 0x02;	Канал-2, линия PC2
	ADMUX &= 0xF3; ADMUX |= 0x03;	Канал-3, линия PC3
	ADMUX &= 0xF4; ADMUX |= 0x04;	Канал-4, линия PC4
	ADMUX &= 0xF5; ADMUX |= 0x05;	Канал-5, линия PC5
	ADMUX &= 0xFE; ADMUX |= 0x0E;	Тест-напряжение Vin=1,23 В
	ADMUX |= 0x0F;	Тест-напряжение Vin=0 В
4	ADCSRA |= 0x80;	Включить АЦП
	ADCSRA &= 0x7F;	Выключить АЦП
5	ADCSRA |= 0x40;	Запуск нового замера АЦП
6	ADCSRA |= 0x20;	Постоянное измерение
	ADCSRA &= 0xDF;	Однократный запуск АЦП
7	ADCSRA &= 0xF8;	Частота Fацп=Fclk /2
	ADCSRA &= 0xFA; ADCSRA |= 0x02;	Частота Fацп=Fclk /4
	ADCSRA &= 0xFB; ADCSRA |= 0x03;	Частота Fацп=Fclk /8
	ADCSRA &= 0xFC; ADCSRA |= 0x04;	Частота Fацп=Fclk /16
	ADCSRA &= 0xFD; ADCSRA |= 0x05;	Частота Fацп=Fclk /32
	ADCSRA &= 0xFE; ADCSRA |= 0x06;	Частота Fацп=Fclk /64
	ADCSRA |= 0x07;	Частота Fацп=Fclk /128

Таблица 2

Операторы языка Си	Комментарии
ADCSRA |= 0x40; while (ADCSRA & 0x40); a = ADCH;	Однократный запуск, разрядность 8/10-бит, Vin = a * Vref / 256
ADCSRA |= 0x40; while (ADCSRA & 0x40); a = ADCL; a += ((int) ADCH << 8);	Однократный запуск, разрядность 10-бит, Vin = a * Vref / 1024
a = ADCH;	Постоянное измерение, разрядность 8/10-бит, Vin = a * Vref / 256
a = ADCL; a += ((int) ADCH << 8);	Постоянное измерение, разрядность 10-бит, Vin = a * Vref / 1024
while (!(ADCSRA & 0x10)); ADCSRA |= 0x10; a = ADCH;	Постоянное измерение, синхронизация запуска, разрядность 8/10-бит, Vin = a * Vref / 256
while (!(ADCSRA & 0x10)); ADCSRA |= 0x10; a = ADCL; a += ((int) ADCH << 8);	Постоянное измерение, синхронизация запуска, разрядность 10-бит, Vin = a * Vref / 1024

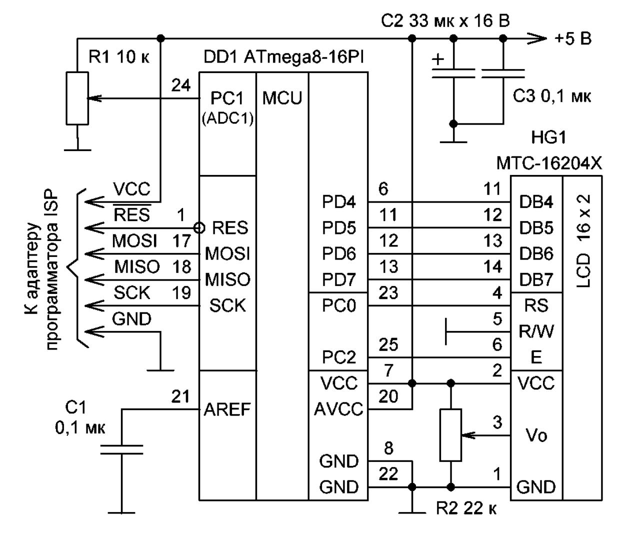


рис.4

8, 16, 32, 64, 128, выбрать по табл.1 строку Fацп=Fclk/64 и включить в программу команды “ADCSRA &= 0xFE; ADCSRA |= 0x06;”.

Цифровой вольтметр

На **рис.4** показана электрическая схема простейшего вольтметра, собранного на МК DD1 и ЖКИ HG1. Измеряемое напряжение 0...5 В подается в линию PC1 от переменного резистора R1. Его сопротивление не должно быть слишком большим, поскольку минимальная погрешность АЦП гарантируется при сопротивлении источника сигнала не более 10 кОм.

Резистором R2 регулируется контрастность изображения ЖКИ. Конденсаторы C1–C3 фильтрующие. Индикатор HG1 может быть другого типа, что непринципиально.

Пояснения к управляющей программе (**листинг 1**).

Листинг 1

```
//Вольтметр на ЖКИ (АЦП),=AVR. Ступень 8=, РА, №9, 2005 г =1
//Make: avr81,atmega8,Level=2,VMLab,SRC=$(TARGET).c lcd.c =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="0" (Генератор 1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>                //Библиотека ввода-вывода =4
#define VREF 5000          //Напряжение Vref в милливольтах =5
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =6
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =7
extern void lcd_init(void);            //Инициализация ЖКИ =8
unsigned char t[]=" ==VOLTMETER==           Volt   "; //  =9
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================== =10
int main(void)                  //Начало основной программы =11
{ unsigned long volt;    //Измеряемое напряжение Vin АЦП =12
  unsigned int a;                 //Вспомогательный счетчик =13
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =14
  PORTC = 0xF8; DDRC = 0x05;   //PC0, PC2 выходы с лог.0 =15
  lcd_init();           //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =16
//Регистр ADMUX: АЦП 10 бит, Vref=AVCC, канал-1 (PC1)    =17
  ADMUX &= 0xDF & 0x7F & 0xF1; ADMUX |= 0x40 | 0x01;   //=18
//Регистр ADCSRA: вкл. АЦП, постоян. измер., Fацп=125кГц =19
  ADCSRA &= 0xFB; ADCSRA |= 0x80 | 0x40 | 0x20 | 0x03; //=20
  for (lcd_com(0x80), a=0; a<32; a++)    //Текст заставки =21
  { if (a==16) lcd_com(0xC0); //Переход на нижнюю строку =22
    lcd_dat(t[a]);                //Вывод текущего символа =23
  }       //Окончание вывода начальной надписи VOLTMETER =24
  while (1)                      //Бесконечный цикл измерений =25
  { volt = ADCL;     //Чтение младших 8 битов результата =26
    volt += ((int)ADCH << 8);     //Плюс два старших бита =27
    volt=volt*VREF/1024; //Вычисление Vin в милливольтах =28
    lcd_com(0xC3);   //Установка курсора в нижней строке =29
    lcd_dat(volt/1000 + 0x30);  //Индикация единиц вольт =30
    lcd_dat(',');                        //Индикация запятой =31
    lcd_dat((volt/100)%10 + 0x30);     //Сотни милливольт =32
    lcd_dat((volt/10)%10 + 0x30);    //Десятки милливольт =33
    lcd_dat(volt%10 + 0x30);         //Единицы милливольт =34
    for (a=65000; a > 0; a--);     //Пауза для индикации =35
  }                         //Переход к новому измерению АЦП =36
}               //WinAVR-20050214, длина кода 680 байтов =37
```

Листинг 2

```
#define VREF 2560          //Напряжение Vref в милливольтах =5
//Регистр ADMUX: АЦП 10 бит, Vref=2,56 В, канал-1 (PC1)  =17
  ADMUX &= 0xDF & 0xF1; ADMUX |= 0xC0 | 0x01;          // =18
```

Листинг 3

```
V1 PC1 VSS SLIDER_1(0 5)  ; Переменный резистор между VCC, PC1, GND
; ЖКИ 16x2          RS   R/W   E   Интерфейс 4-бит    Не подключено
;                   ---  ---  ---  ---------------  ---------------
X1 LCD(16 2 250K) PC0  VSS  PC2   PD7 PD6 PD5 PD4  nc3 nc2 nc1 nc0
.PLOT v(PC0) v(PC1) v(PC2) ; Графики на экране осциллографа
```

Строки 2, 6–8. Поскольку в схеме применяется ЖКИ, то для его обслуживания необходим соответствующий “драйвер”, т.е. файл “lcd.c” с встроенными функциями ввода, вывода, инициализации. Его листинг, а также методика программирования подробно освещены в “Ступени 7”. В конце строки 2 указан код, который надо не забыть включить в make-файл.

Строка 5. В качестве опорного напряжения Vref используется питание AVCC 5 В. Реально оно может иметь разброс ±1...4% от номинала. Следовательно, после первого запуска прибора в работу надо провести его калибровку, которая заключается в измерении внешним вольтметром напряжения Vref на обкладках конденсатора C1. После этого полученное число в милливольтах надо подставить в константу VREF и заново откомпилировать программу.

Аналогичную калибровку надо проводить, если Vref=2,56 В (**листинг 2**, остальное см. в листинге 1). Практика показывает, что вместо обещанных 2,56 В нередко индицируется 2,59...2,65 В. Браковать такие МК нет причины, поскольку DATASHEET допускает разброс 2,4...2,7 В.

Строка 15 конфигурирует порт C. В схеме вольтметра линии PC0, PC2 выполняют функцию обычных цифровых выходов. Это абсолютно не мешает использованию их “среднего брата” PC1 в качестве входа АЦП. Единственное, надо отключить внутренний резистор от PC1, иначе будут искажаться показания вольтметра. А вот к незадействованным линиям PC3–PC5, наоборот, необходимо программно подключить резисторы, чтобы устранить путь проникновения нежелательных помех. В итоге получается, что настройку регистров PORTC, DDRC необходимо производить для каждой схемы отдельно, с учетом свободных и занятых линий порта C.

Строки 18, 20. Числа в регистрах ADMUX, ADCSRA соответствуют табл.1, только записаны они более компактно, в порядке их извлечения из пунктов 1–7.

Строка 19. Формула для расчета: Fацп[кГц]=Fclk[кГц]/K= 1000/8=125 кГц.

Строки 26–28 взяты из табл.2 для случая постоянных измерений без синхронизации запуска. Почему “без”? Потому что в данном приборе не требуется проводить быстрые замеры, следующие друг за другом. Предполагается, что вольтметр индицирует постоянные и медленно меняющиеся напряжения.

Строка 35 определяет паузу между измерениями, чтобы пользователь мог, не утомляясь, разглядеть показания на ЖКИ.

Моделирование в среде Vmlab

Заготовка файла проекта “avr81.prj” создается обычным способом, рассмотренным в “Ступени 6”. В конце добавляется мнемоническое описание электрической схемы согласно **листингу 3**. Из новинок – строка, содержащая эквивалент трехвыводного переменного резистора V1, подключенного к точкам +5 В, “Общий” и к линии PC1 МК.

После запуска проекта на выполнение можно “мышью” изменить положение движка резистора R1 в меню “View – Control Panel” (ползунок S1), при этом на экране ЖКИ должны меняться числа напряжения, а на виртуальном осциллографе – “плавать” уровень. Вследствие неторопливости симулятора VMLab, отклики будут появляться не мгновенно, а через несколько секунд. На **рис.5** для примера показан случай, когда движок переменного резистора установлен в верхнее по схеме положение и на АЦП поступает полное напряжение питания AVCC. Текущее состояние регистров можно посмотреть в меню “View – Peripherals – A/D converter”.

Интересная деталь. Напряжение AVCC=Vref=5 В, а ЖКИ показывает 4,995 В. Ошибки здесь нет, это следствие дискретности преобразования АЦП, когда измеряемое напряжение приводит-

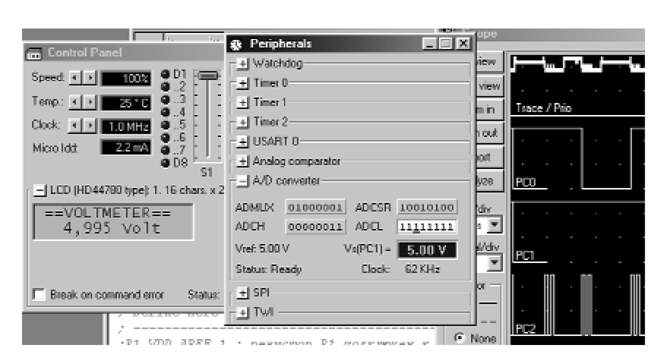


рис.5



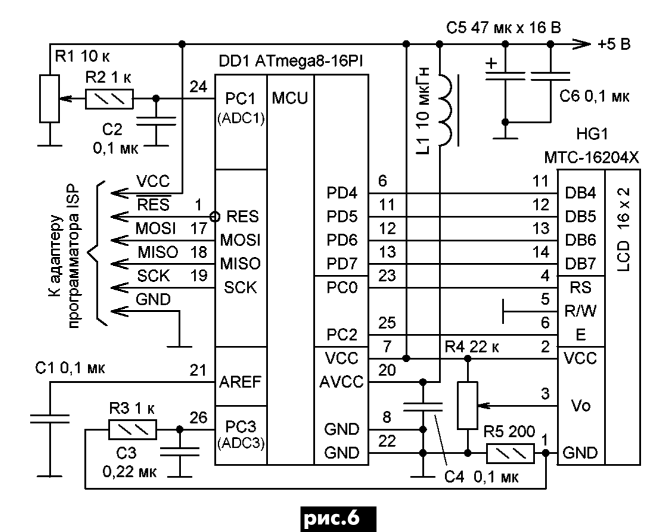


рис.6

ся к ближайшему меньшему с 10-разрядной точностью. Получается, что любое напряжение в диапазоне 4,995...5,000 В будет точно так индицироваться.

Цифровой вольтамперметр

АЦП в МК может измерять только напряжения. Все остальные физические величины должны быть пропорционально преобразованы. Для токов существует обходной маневр, который заключается в измерении разности напряжений на известном сопротивлении, а дальше расчет по закону Ома: I=(U1-U2)/R.

На **рис.6** показана электрическая схема двухканального прибора, позволяющего мерять не только напряжение на резисторе R1, но и ток потребления ЖКИ с отображением результата на самом ЖКИ. "Изюминкой" схемы является измерительный резистор R5. Падение напряжения на нем прямо пропорционально протекающему току. В общем случае резистор можно ставить в разрыв цепи GND или VCC. Его сопротивление выбирается таким, чтобы падение напряжения на нем составляло не более 1% от напряжения питания ЖКИ. Точность R5 – чем выше, тем лучше, например, 0,5...1%. Можно применить и обычный резистор с допуском 5%, но тогда потребуется предварительно измерить его сопротивление точным омметром и скорректировать константу RIZM в программе.

RC-цепочки R2C2, R3C3 выполняют функцию фильтров, не позволяющих прибору реагировать на импульсные помехи и шумы. Частоту среза фильтров подбирают экспериментально, в зависимости от условий эксплуатации. Чаще всего 1...5 кГц, поскольку внутри АЦП уже имеется фильтр с верхней частотой 38 кГц.

Резисторы R2, R3 должны иметь сопротивление 1...10 кОм. Их вспомогательная роль (а в некоторых случаях и главная) заключается в ограничении входных токов при подаче на АЦП отрицательных или больших положительных напряжений. Максимум тока не более 20 мА, чтобы не повредить защитные диоды, находящиеся внутри МК.

Уменьшению помех способствует дроссельная развязка L1C4, номиналы которой рекомендованы фирмой Atmel. Как ни парадоксально, но чаще всего приходится защищаться от импульсных помех, генерируемых по питанию самим МК!

Аппаратная фильтрация помех повышает точность замеров в режиме 10-бит, а также снижает уровень наводок от промышленного оборудования. В лабораторных (читай, домашних) условиях наличие фильтров чаще всего не обязательно.

Кроме аппаратных, существуют и программные способы повышения точности, один из которых будет рассмотрен в управляющей программе.

Пояснения к **листингу 4**.

Строки 18, 36, 42. Вольтамперметр использует два канала АЦП: канал-1 для измерения напряжения на движке резистора R1 и канал-3 для измерения тока, протекающего через резистор R5. Переключаются каналы поочередно во времени, записью в регистр ADMUX значений из табл.1. Точность в канале-3 выбрана 8 бит, поскольку ток ЖКИ не очень стабилен.

Строки 22-27, 37-41. Усреднение по 10 выборкам повышает точность измерений прибора. Для сравнения, показания вольтметра с управляющей программой из листинга 1 меняются с дискретом 5 мВ, а в данном устройстве – через 1 мВ.

Строка 26 содержит число "0x03", отсутствующее в командах

Листинг 4

```
//Вольтамперметр на ЖКИ,=AVR. Ступень 8=, РА, №9, 2005 г  =1
//Make: avr82,atmega8,Level=2,VMLab,SRC=$(TARGET).c lcd.c =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="0" (Генератор 1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>                 //Библиотека ввода-вывода =4
#define VREF 5000        //Напряжение Vref в милливольтах =5
#define RIZM 200  //Сопротивление измер. резистора в Омах =6
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =7
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =8
extern void lcd_init(void);             //Инициализация ЖКИ =9
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=================== =10
int main(void)                  //Начало основной программы =11
{ unsigned long volt, amp; //Измеренное напряжение и ток =12
  unsigned int a;                //Вспомогательный счетчик =13
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =14
  PORTC = 0xF0; DDRC = 0x05;   //PC0, PC2 выходы с лог.0 =15
  lcd_init();            //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =16
//Регистр ADMUX: АЦП 10 бит, Vref=AVCC, канал-1 (PC1)    =17
  ADMUX &= 0xDF & 0x7F & 0xF1; ADMUX |= 0x40 | 0x01;  // =18
//Регистр ADCSRA: вкл. АЦП, одиночный запуск, Fацп=62кГц =19
  ADCSRA &= 0xDF & 0xFC; ADCSRA |= 0x80 | 0x04;       // =20
  while (1)                               //Бесконечный цикл =21
  { for (volt=0, a=10; a>0; a--) //10 замеров напряжения =22
    { ADCSRA |= 0x40;       //Запуск нового измерения АЦП =23
      while (ADCSRA & 0x40); //Проверка окончания замера =24
      volt += ADCL;  //Чтение младших 8 битов результата =25
      volt += ((int)(ADCH & 0x03) << 8); //Плюс два бита =26
    }                         //Окончание 10 замеров напряжения =27
    volt=volt*VREF/10240;   //Среднее напряжение Vin, мВ =28
    lcd_com(0x83);  //Установка курсора в верхней строке =29
    lcd_dat(volt/1000 + 0x30);  //Индикация единиц вольт =30
    lcd_dat(',');                       //Индикация запятой =31
    lcd_dat((volt/100)%10 + 0x30);     //Сотни милливольт =32
    lcd_dat((volt/10)%10 + 0x30);    //Десятки милливольт =33
    lcd_dat(volt%10 + 0x30);          //Единицы милливольт =34
    lcd_dat(0x20); lcd_dat('V');   //Буква < V> (вольты) =35
    ADMUX &=0xF3; ADMUX |= 0x20 | 0x03; //8-10 бит,кан-3 =36
    for (amp=0, a=10; a>0; a--)           //10 замеров тока =37
    { ADCSRA |= 0x40;       //Запуск нового измерения АЦП =38
      while (ADCSRA & 0x40); //Проверка окончания замера =39
      amp += ADCH;   //Чтение старших 8 битов результата =40
    }                            //Окончание 10 замеров тока =41
    ADMUX &=0xDF & 0xF1; ADMUX |= 0x01; //10 бит,канал-1 =42
    amp=(100*(amp+5)*VREF/2560)/RIZM;  //Средний ток, мА =43
    lcd_com(0xC3);  //Установка курсора  в нижней строке =44
    lcd_dat(amp/100 +0x30);   //Единицы миллиампера (мА) =45
    lcd_dat(',');                       //Индикация запятой =46
    lcd_dat((amp/10)%10 +0x30); //Десятые доли миллиамп. =47
    lcd_dat(amp%10 + 0x30);      //Сотые доли миллиампера =48
    lcd_dat(0x20); lcd_dat('m'); lcd_dat('A');    //< mA> =49
    for (a=60000; a > 0; a--);      //Пауза для индикации =50
  }                           //Переход к новому измерению АЦП =51
}                  //WinAVR-20050214, длина кода 860 байтов =52
```

табл.2. Это своеобразная плата за смену режимов. Дело в том, что в регистре ADCH после измерения в режиме 8/10-бит остается байт данных, который может исказить показания АЦП в режиме 10-бит. Следовательно, число "0x03" принудительно очищает 6 старших битов регистра ADCH.

Строка 28. Поскольку переменная "volt" содержит сумму из 10 выборок, то делитель в формуле пропорционально увеличен с 1024 до 10240.

Строка 43. Расчет тока по закону Ома. В подобных формулах надо внимательно следить за порядком расположения чисел, чтобы не происходило промежуточное деление меньшей величины на большую.

Число "100" округляет ток до сотых долей миллиампера. Число "5" введено для повышения точности. Это усредненная прибавка к ADCH, которая накопилась за 10 замеров (половина последнего разряда). Здесь учтен факт, что в режиме 8/10-бит округление всегда происходит в меньшую сторону с отбрасыванием двух младших разрядов. Порядок выполнения операций слева направо.

Пример. Из регистра ADCH считывается код 0x80, что при Vref=5 В означает напряжение Vin=2,5 В. Однако этот же код будет считываться при Vin=(2,50...2,52) В. Чтобы уменьшить погрешность, надо к Vin прибавить половину разности диапазона и предположить, что Vin=2,51 В.

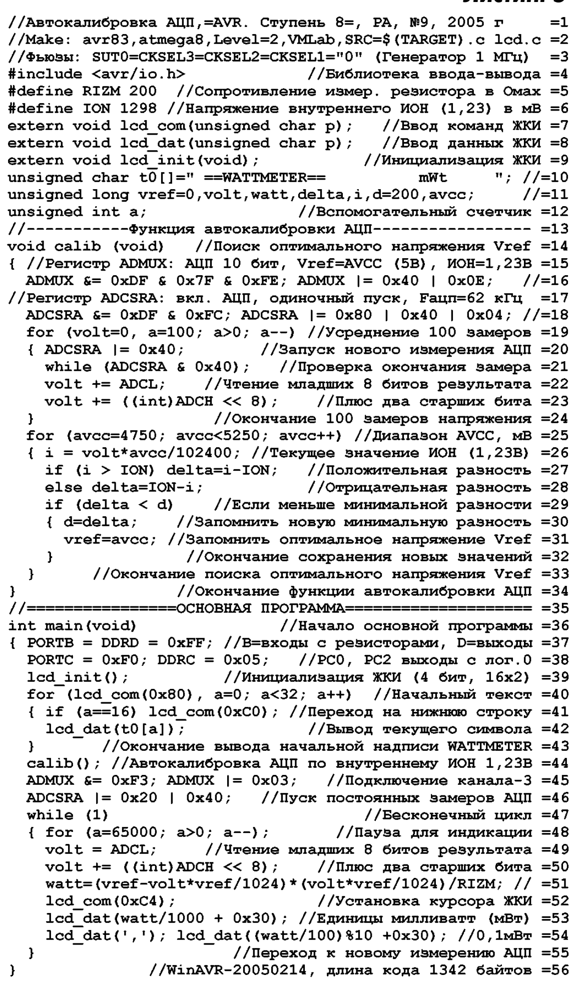
Цифровой ваттметр

Способ калибровки, рассмотренный в листинге 1, учитывает, что напряжение питания 5 В стабильно во времени. А как быть при батарейном или аккумуляторном источнике, когда по мере разряда, его напряжение постоянно уменьшается? Здесь можно предложить вариант автокалибровки, которая будет производиться всякий раз при подаче питания.

Электрическая схема для экспериментов остается прежней (рис.6), но индицироваться для разнообразия будет не ток, а мощность потребления ЖКИ.

Пояснения к **листингу 5**.

Строка 6. Константа ION содержит число, которое на 2 мВ меньше номинального напряжения ИОН 1,23 В. Измерить это на-



Листинг 5

```
//Автокалибровка АЦП,=AVR. Ступень 8=, РА, №9, 2005 г     =1
//Make: avr83,atmega8,Level=2,VMLab,SRC=$(TARGET).c lcd.c =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="0" (Генератор 1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>                  //Библиотека ввода-вывода =4
#define RIZM 200  //Сопротивление измер. резистора в Омах =5
#define ION 1298 //Напряжение внутреннего ИОН (1,23) в мВ =6
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =7
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =8
extern void lcd_init(void);           //Инициализация ЖКИ =9
unsigned char t0[]=" ==WATTMETER==          mWt     "; //=10
unsigned long vref=0,volt,watt,delta,i,d=200,avcc;     //=11
unsigned int a;                  //Вспомогательный счетчик =12
//-----------Функция автокалибровки АЦП----------------- =13
void calib (void)   //Поиск оптимального напряжения Vref =14
{ //Регистр ADMUX: АЦП 10 бит, Vref=AVCC (5В), ИОН=1,23В =15
  ADMUX &= 0xDF & 0x7F & 0xFE; ADMUX |= 0x40 | 0x0E;   //=16
//Регистр ADCSRA: вкл. АЦП, одиночный пуск, Fацп=62 кГц  =17
  ADCSRA &= 0xDF & 0xFC; ADCSRA |= 0x80 | 0x40 | 0x04; //=18
  for (volt=0, a=100; a>0; a--) //Усреднение 100 замеров =19
  { ADCSRA |= 0x40;        //Запуск нового измерения АЦП =20
    while (ADCSRA & 0x40);   //Проверка окончания замера =21
    volt += ADCL;    //Чтение младших 8 битов результата =22
    volt += ((int)ADCH << 8);     //Плюс два старших бита =23
  }                      //Окончание 100 замеров напряжения =24
  for (avcc=4750; avcc<5250; avcc++) //Диапазон AVCC, мВ =25
  { i = volt*avcc/102400; //Текущее значение ИОН (1,23В) =26
    if (i > ION) delta=i-ION;   //Положительная разность =27
    else delta=ION-i;           //Отрицательная разность =28
    if (delta < d)    //Если меньше минимальной разности =29
    { d=delta;    //Запомнить новую минимальную разность =30
      vref=avcc; //Запомнить оптимальное напряжение Vref =31
    }               //Окончание сохранения новых значений =32
  }      //Окончание поиска оптимального напряжения Vref =33
}                 //Окончание функции автокалибровки АЦП =34
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================== =35
int main(void)                   //Начало основной программы =36
{ PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =37
  PORTC = 0xF0; DDRC = 0x05;   //PC0, PC2 выходы с лог.0 =38
  lcd_init();             //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =39
  for (lcd_com(0x80), a=0; a<32; a++)  //Начальный текст =40
  { if (a==16) lcd_com(0xC0); //Переход на нижнюю строку =41
    lcd_dat(t0[a]);                //Вывод текущего символа =42
  }        //Окончание вывода начальной надписи WATTMETER =43
  calib(); //Автокалибровка АЦП по внутреннему ИОН 1,23В =44
  ADMUX &= 0xF3; ADMUX |= 0x03;   //Подключение канала-3 =45
  ADCSRA |= 0x20 | 0x40;   //Пуск постоянных замеров АЦП =46
  while (1)                             //Бесконечный цикл =47
  { for (a=65000; a>0; a--);          //Пауза для индикации =48
    volt = ADCL;       //Чтение младших 8 битов результата =49
    volt += ((int)ADCH << 8);       //Плюс два старших бита =50
    watt=(vref-volt*vref/1024)*(volt*vref/1024)/RIZM; // =51
    lcd_com(0xC4);                   //Установка курсора ЖКИ =52
    lcd_dat(watt/1000 + 0x30); //Единицы милливатт (мВт) =53
    lcd_dat(','); lcd_dat((watt/100)%10 +0x30); //0,1мВт =54
  }                      //Переход к новому измерению АЦП =55
}             //WinAVR-20050214, длина кода 1342 байтов =56
```

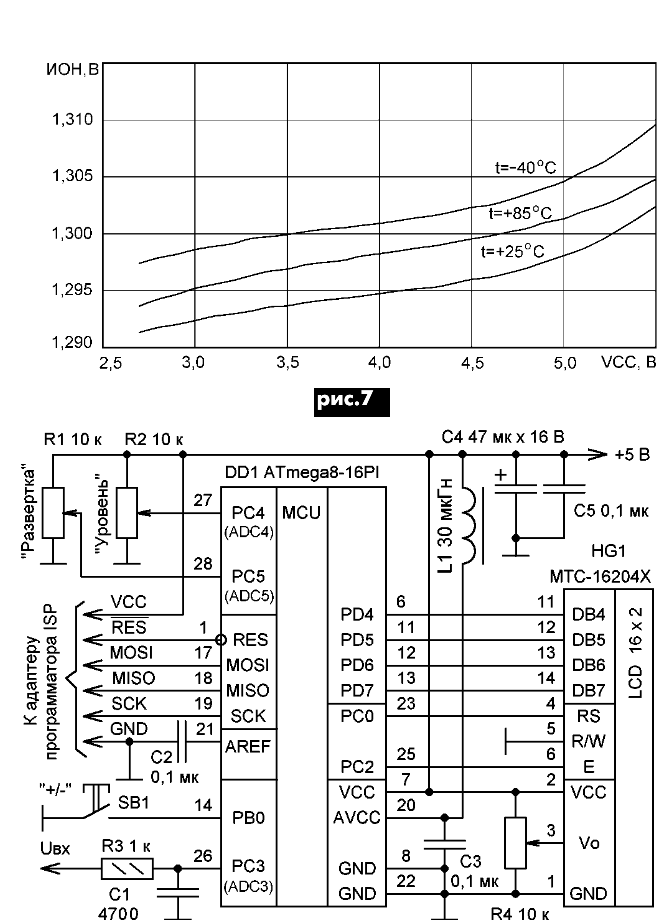


рис.7

рис.8

пряжение внешним вольтметром нельзя, так как оно не выводится наружу. Однако в DATASHEET в разделе "Typical Characteristics" изображен график зависимости напряжения "bandgap" (это и есть ИОН 1,23 В) в зависимости от температуры и питания (**рис.7**). Константа ION выбрана по графику в точке пересечения напряжения 5 В и линии комнатной температуры. Разумеется, приведенные зависимости типовые и у разных экземпляров микросхем могут отличаться, но практика показывает высокую достоверность результатов.

Строка 25. Диапазон сканирования напряжения AVCC выбран ±5% от номинала 5 В. При другом разбросе питания числа 4750 и 5250 надо скорректировать.

Строки 26–32. Принцип автокалибровки заключается в подборе такого виртуального напряжения AVCC, при котором измеренная величина ИОН будет максимально близкой к константе ION. Результат работы функции "calib()"помещается в переменную "vref".

Строка 44. Функция "calib()" работает только при первом включении питания, но теоретически ее можно вызвать из других частей программы, проводя периодическую самокалибровку без участия человека.

Строка 51. Формула для расчета мощности потребления ЖКИ: P=(VCC–Ur)·Ir, где Ur, Ir соответственно напряжение и ток на резисторе R5.

Строки 53, 54. Индикация мощности ограничена двумя значащими цифрами, хотя можно было бы вывести все четыре. Решающим фактором здесь стала предварительная практическая проверка, которая показала, что мощность потребления носит импульсный быстропеременный характер. Действительно, нет смысла индицировать сотые и тысячные доли милливатта, когда даже десятые доли меняются 2–3 раза в секунду.

Цифровой осциллограф

В наше время портативным цифровым осциллографом с экраном на ЖКИ никого не удивишь. Фирмы Fluke, Velleman, Metrix, Hameg, Tektronix предлагают любую модель, но цены...

А ведь сделать самодельный осциллограф не так-то и сложно, особенно если освоена работа с АЦП. Из крупных деталей – всего ничего: МК, ЖКИ, 3 переменных резистора да кнопка (**рис.8**).

Параметры осциллографа:

диапазон входных напряжений 0...5 В;

диапазон входных частот 0...33 кГц;

количество отображаемых на ЖКИ аналоговых уровней – 8;

максимальная частота дискретизации – 66 кГц;

число элементов в одной строке развертки – 16;

кнопочный выбор синхронизации по переднему и заднему фронтам входного сигнала;

режим запоминания одной строки изображения;

плавная регулировка скорости развертки;

плавная регулировка уровня синхронизации.

Главным элементом осциллографа является МК DD1. Он обслуживает три канала АЦП: PC3 (входной сигнал), PC4 (регулятор уровня синхронизации), PC5 (регулятор скорости развертки). Индикатор HG1 любой двухстрочный, совместимый с системой команд HD44780, с подсветкой или без нее. Цепочка R3C1 – входной фильтр и, по совместительству, токоограничитель. Элементы L1C3 фильтруют питание АЦП. Кнопка SB1 в исходном состоянии формирует режим синхронизации от низкого уровня к высокому ("+"), в нажатом состоянии – от высокого к низкому ("–").

Переменные резисторы R1, R2 специально подключены к линиям PC4, PC5. С них снимаются данные о положении угла поворота резисторов, для чего достаточно точности 8 бит. Линии PC4, PC5 в "старых" микросхемах ATmega8 как раз и имели пониженную точность 8 бит, поэтому в осциллограф можно ставить любой экземпляр МК независимо от года выпуска.

Практическое задание. Отмакетировать электрические схемы вольтметра, амперметра, ваттметра, проверить их работу в симуляторе VMLab. Собрать схему цифрового осциллографа.

От редакции*. Описание программы для осциллографа, его модификации и пример практического использования будут рассмотрены в "Ступени 9".*

Регулятор оборотов вентилятора для ПК ("Elektronika Praktyczna" №6/2005). Устройство предназначено для управления работой двух вентиляторов компьютеров PC. Схема состоит из двух независимых каналов управления, собранных на ОУ LM358.

На **рис.1** показана принципиальная схема регулятора оборотов вентилятора. ОУ IC1A усиливает напряжение, получаемое от датчика температуры, до уровня, установленного последовательно включенными резисторами R4 и PR1. В качестве датчиков температуры в регуляторе использованы популярные преобразователи температура – напряжение LM35.

Устройство управления освещением автомобиля ("Elektronika Praktyczna" №6/2005) предназначено для выключения освещения салона автомобиля через некоторое время после закрытия его дверей. Время отключения освещения регулируется в диапазоне от 1 до 60 с.

На **рис.2** показана схема подсоединения устройства к бортовой сети автомобиля, при этом используется дополнительная кнопка, позволяющая включать или выключать данное устройство.

На **рис.3** показана принципиальная схема устройства управления освещением автомобиля. Длительность освещения задается потенциометром RV1. Устройство запитывается от бортовой сети автомобиля 12 В, потребление тока около 13 мА.

Автомат-коммутатор нагрузки на оптоэлектронном реле изготовил **Л. Компаненко**, г. Москва ("Радио" №4/2005). На **рис.4** показана схема автоматического включателя-выключателя света. Датчиком в устройстве служит кремниевый фотодиод BL1, включенный в диагональ измерительного моста на резисторах R1–R5. Напряжение с фотодиода поступает на вход компаратора DA1. Необходимый "гистерезис" напряжения компаратора обеспечивает резистор R6 в цепи ОС. Порог срабатывания автомата регулируют резистором R5. Светодиод HL1 служит для индикации момента срабатывания.

При затемнении фотодиода компаратор переключается, на его прямом выходе появляется напряжение, близкое к напряжению питания, а на инверсном – близкое к нулю. В результате срабатывает оптоэлектронное реле DA2, и сопротивление его выходной цепи (выводы 1 и 2) уменьшается почти до нуля. Это приводит к включению нагрузки – лампы EL1. Цепь C5R10 – демпфирующая.

Источник питания – сетевой, собран по бестрансформаторной схе-

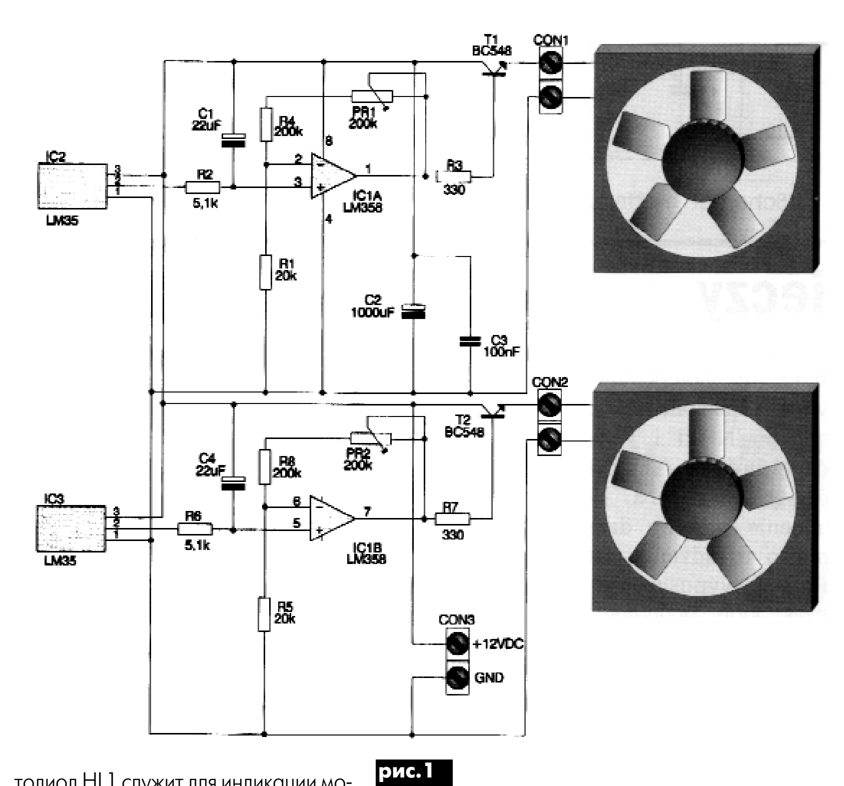


рис.1

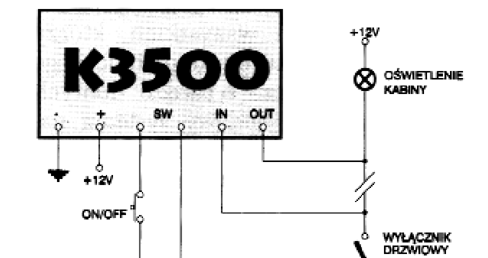


рис.2

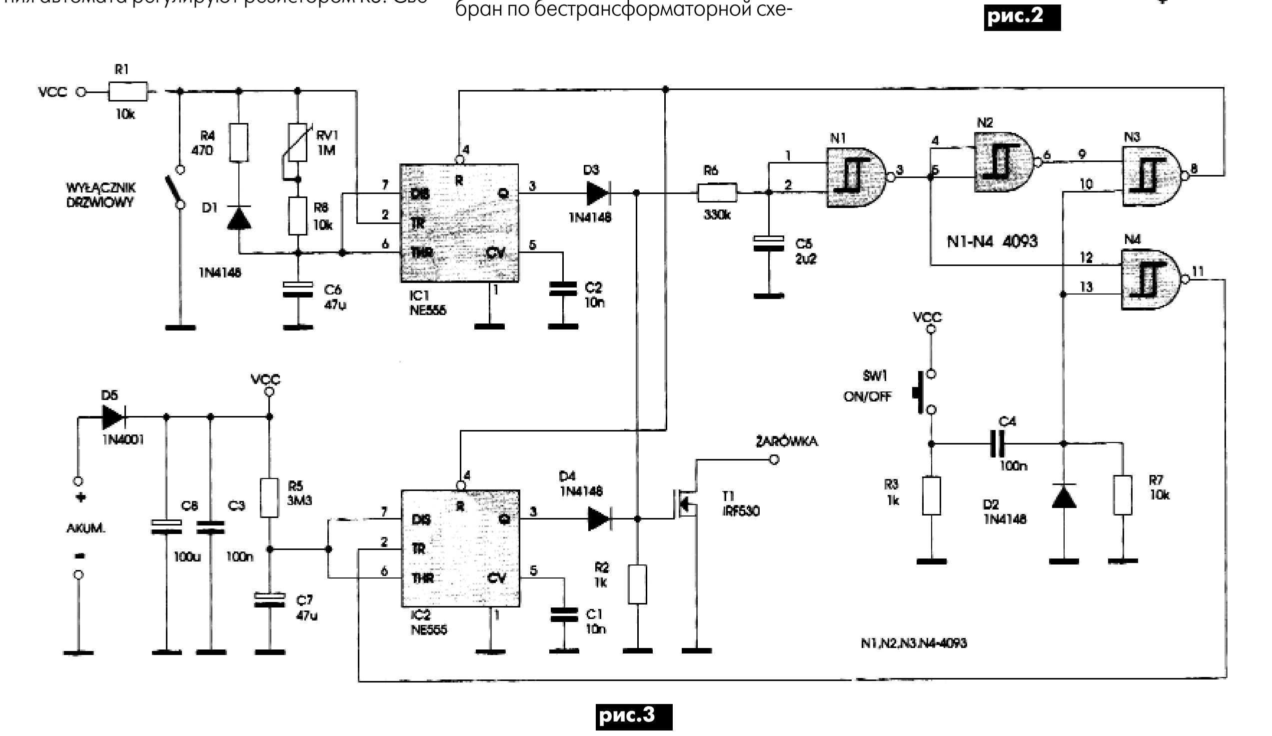


рис.3

ме с балластным конденсатором C4. Выходное напряжение источника стабилизировано на уровне 13 В стабилитроном VD2.

Резистор R9 сглаживает бросок тока через диоды выпрямительного моста при включении автомата в сеть.

Конденсаторы C4 и C5 – К73-17 на номинальное напряжение 630 В. Резисторы R1–R4 измерительного моста типа С2-29В с допуском ±1%.

А. Гришин, г. Москва, собрал игрушку **"Музыкальный кот"** ("Радио" №5/2005). Если поднять этого забавного зверька, то сначала он недовольно ворчит, а затем начинает "петь песенку". Если посадить зверька, то он тут же замолкает.

Электрическая схема "музыкального кота" показана на **рис.5**. Устройство включа-

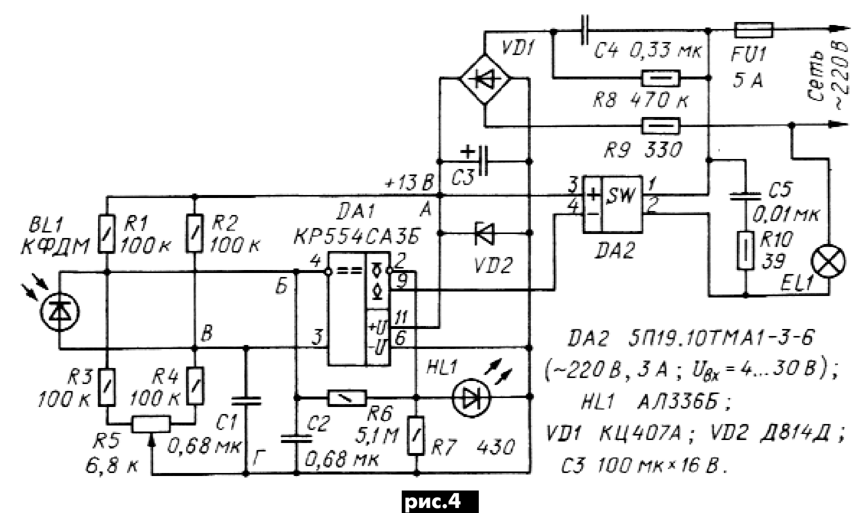


рис.4

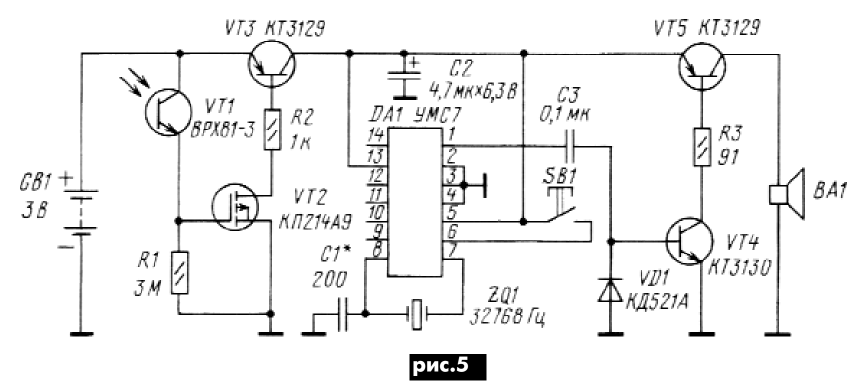


рис.5

рис.6

ет собственно музыкальный синтезатор – микросхему DA1, выходной усилитель, выполненный на транзисторах VT4 и VT5, динамическую головку BA1 и электронный выключатель, собранный на транзисторах VT2, VT3 и фототранзисторе VT1. Устройство получает питание от литиевого гальванического элемента GB1 напряжением 3 В. Среднее значение потребляемого тока – не более 15 мА.

Бесконтактный выключатель представляет собой ключ, выполненный на транзисторах VT2 и VT3. Когда игрушку поднимают со стола или иной подставки, свет попадает на фототранзистор VT1, открывает его, открываются транзисторы VT2, VT3 и на музыкальный синтезатор подается напряжение питания от гальванического элемента. Поскольку для запуска кварцевого генератора требуется некоторое время, в течение этого переходного периода музыкальный синтезатор издает звуки, похожие на ворчание или рычание, а затем переходит в нормальный режим работы.

Собранное без ошибок и из исправных деталей устройство начинает работать сразу и не требует настройки.

Чертеж печатной платы устройства показан на **рис.6**.

В качестве источника питания применен литиевый гальванический элемент типа CP2032 – такие устанавливают в современные компьютеры. Возможно питание от двух элементов типоразмера АА или ААА, установленных в кассету – разумеется, если размеры игрушки это позволяют.

В качестве фотоприемника можно применить практически любой подходящий по размерам фототранзистор или фоторезистор. Но здесь возникает одна проблема. Дело в том, что современные фототранзисторы выпускаются в прозрачном корпусе, и проникающий с боков свет, даже через "обшивку" игрушки, способен вызвать ее включение. Такая опасность особенно велика при ярком солнечном свете. По этой причине фотоприемник должен быть надежно защищен от боковой подсветки.

Лучшим вариантом является применение чип-фототранзистора (для поверхностного монтажа), например, KP3216P3C. Такой элемент может быть установлен непосредственно на печатной плате, хотя такое расположение не предусмотрено, но места хватит. Этот вариант наиболее удобен во всех отношениях, только найти чип-фототранзистор достаточно сложно.

Автором был применен импортный фототранзистор типа BPX81-3 (подойдет и BPW17N), который для исключения боковой подсветки был смонтирован на соответствующей его размерам небольшой печатной плате с отверстием. Возможно применение и фоторезисторов, например, отечественных типа СФ3-1.

Вместо полевого транзистора КП214А9 (VT2) можно применить его зарубежный аналог 2N7002LT1 или любой биполярный чип-транзистор структуры n-p-n. В этом случае резистор R1 не нужен, а последовательно с фотоприемником следует включить ограничительный резистор сопротивлением 10...20 кОм. Потребление тока с биполярным транзистором несколько больше, чем с полевым. Диод VD1 кремниевый, любого типа, например отечественный КД521 или чип-диод. Конденсатор C2 танталовый, остальные конденсаторы керамические. Чип-резисторы и конденсаторы могут быть типоразмеров 1206 или 0805 (печатная плата рассчитана на оба типоразмера).

В качестве излучателя звука может быть применена любая отечественная или импортная динамическая головка с сопротивлением не менее 4 Ом. Поэтому выбирать головку следует, в первую очередь, исходя из размеров игрушки, в которую ее намечено установить. Возможно использование и любого пьезокерамического излучателя, он подключается непосредственно к выводам 1 и 14 микросхемы, тогда выходной усилитель становится ненужным. Микросхему целесообразно установить на панельку, что позволит в дальнейшем "менять" мелодии заменой микросхем.

Реле времени для 12-вольтового паяльника разработал **А. Бутов**, с. Курба, Ярославская обл. ("Радио" №5/2005).

Принципиальная схема устройства показана на **рис.7**. Реле времени получает питание от той же вторичной обмотки понижающего трансформатора, что и электропаяльник. Напряжение переменного тока 12 В выпрямляет диодный мост VD1. Выпрямленное напряжение поступает на простейший параметрический стабилизатор, выполненный на элементах R1, VD2, VT1. Оксидные конденсаторы C1, C2 сглаживают пульсации выпрямленного и стабилизированного напряжения. Выходное напряжение стабилизатора может быть в пределах 11...13 В, номинальное – 12 В.

Устройство включается кратковременным

замыканием контактов кнопки SA1. На логических элементах "2И-НЕ" DD1.1, DD1.2 построен генератор прямоугольных импульсов формы, близкой к меандру (скважность 2), следующих с частотой около 1 Гц. С выхода генератора (вывод 4 DD1) импульсы поступают на счетный вход 14-разрядного двоичного счетчика DD2 (вывод 10). При включении устройства или при его перезапуске на вход установки начального состояния R (вывод 11 DD2) поступает импульс сброса. Счетчик DD2 устанавливится в начальное состояние также и в том случае, если контакты электромеханического реле K1 установить в низковольтной цепи (–12 В) питания паяльника, а контакты кнопки SA1.1 исключить. Такое решение позволяет устанавливать этот таймер в многофункциональные лабораторные блоки питания и использовать его только для отключения питания паяльника. Длительность импульса сброса зависит от параметров интегрирующей цепочки R3C5.

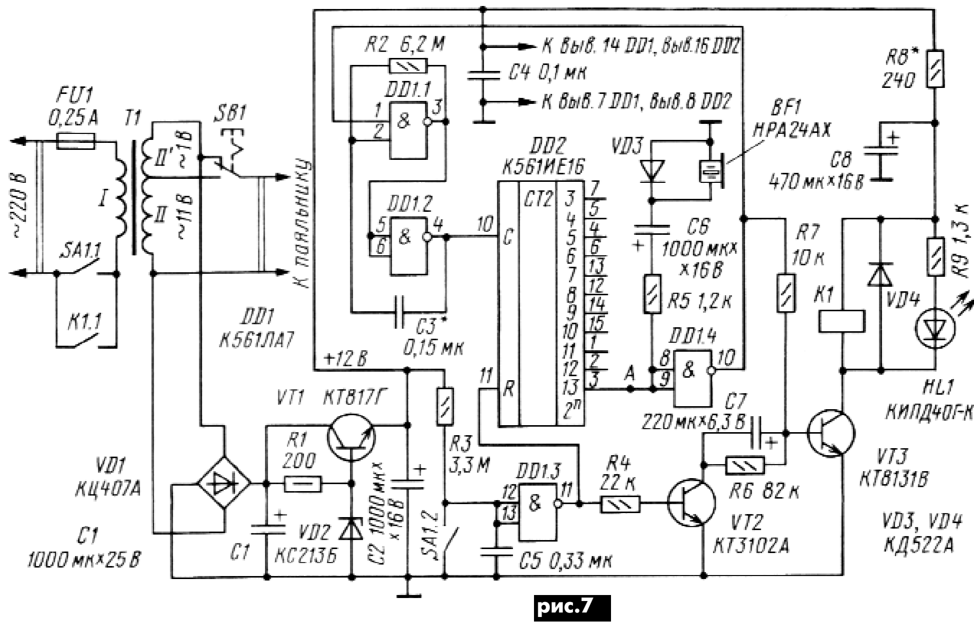


рис.7

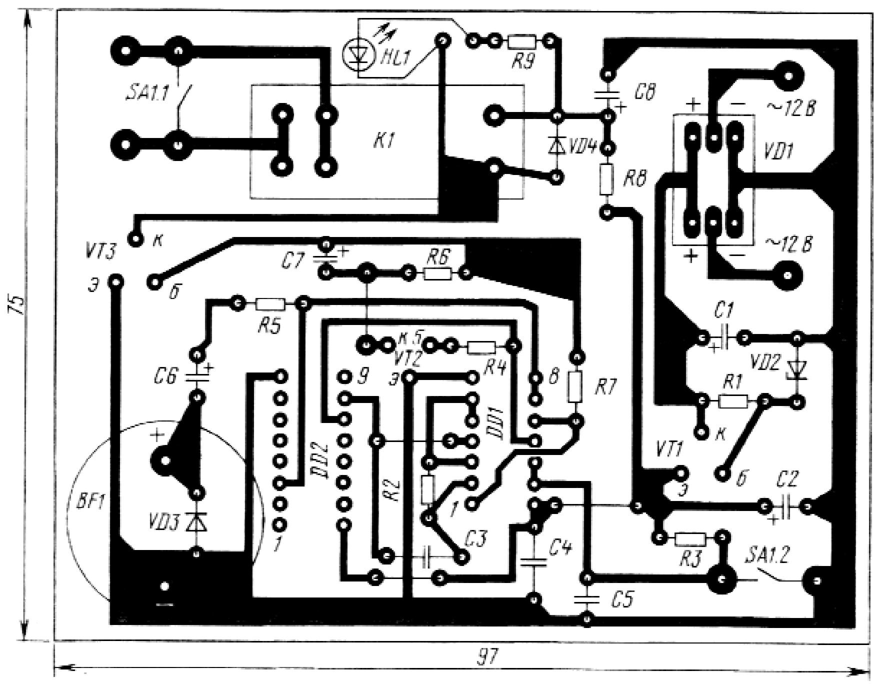


рис.8

Поскольку ток удержания якоря реле меньше тока срабатывания, обмотка реле K1 питается пониженным током, ограниченным резистором R8. Для того чтобы в момент подачи на устройство напряжения питания или при перезапуске контакты реле замкнулись, необходимо немного задержать открытие транзистора VT3. Для этого предназначены элементы VT2, R4, R6, C7. Пока на выходе элемента DD1.3 присутствует высокий уровень (лог."1"), транзистор VT2 открыт, а составной транзистор VT3 закрыт, пока не зарядится конденсатор C7. Этого времени достаточно, чтобы конденсатор C8 зарядился до напряжения питания (12 В) и накопленной в нем энергии хватило для срабатывания реле.

Время выдержки устанавливают, подключая проводник, помеченный точкой "А", к одному из выходов микросхемы DD2. При показанном на схеме подключении оно достигает 213 с или около 2 ч.

Пока время выдержки не истекло, на выходе 2^{13} счетчика DD2 присутствует лог."0", на выходе элемента DD1.4 – лог."1", транзистор VT3 открыт, контакты реле замкнуты, паяльник получает питание, о чем сигнализирует светящийся красным цветом светодиод HL1. Как только на выводе 3 микросхемы DD2 установится лог."1", транзистор VT3 закроется, контакты реле разомкнутся, паяльник и управляющее устройство обесточатся. Пьезокерамический звуковой излучатель BF1 со встроенным генератором издаст звуковой сигнал продолжительностью около 3 с. В случае, если таймер будет использован в не отключаемом источнике питания, конденсатор C6 должен быть с малым током утечки. Если в течение отработки времени выдержки кратковременно замкнуть контакты кнопки SA1, то отсчет времени начнется с нуля.

Паяльник с номинальным напряжением питания 12 В и мощностью 25 Вт подключают к вторичной обмотке понижающего трансформатора T1. Переключатель SB1 позволяет ступенчато управлять температурой нагрева жала паяльника. В данной конструкции использованы две ступени, но их может быть и больше при наличии соответствующих отводов вторичной обмотки трансформатора.

Транзистор VT1 желательно взять с коэффициентом передачи тока базы не менее 100. Подойдут транзисторы серий КТ805, КТ815, КТ817, КТ819 или импортные 2SC2166, 2SD2033. С учетом того, что напряжение в сети может быть завышенным или применено реле с низкоомной обмоткой, транзистор желательно установить на небольшой теплоотвод. Если таймер будет приспособлен для питания аналогичных паяльников мощностью 25 Вт, но на напряжение 24 В, то транзистор VT1 следует установить на теплоотвод, изготовленный из дюралюминиевой пластины с площадью поверхности не менее 20 см^2, сопротивление резистора R1 надо увеличить до 3,3 кОм, а конденсатор C1 применить на рабочее напряжение 40 В.

В конструкции использовано реле типа РЭК53 с сопротивлением обмотки 290 Ом с номинальным напряжением 12 В. Пьезокерамический звукоизлучатель со встроенным генератором можно заменить HPA17AX или EFM473, EFM475. Обе кнопки типа П2К с четырьмя группами контактов. У переключателя SB1 все группы контактов соединены параллельно, эта кнопка должна быть с фиксацией положения. Кнопка SA1 – без фиксации положения. Для SA1.2 используется одна группа контактов, которая ближе к пружине, а для SA1.1 – две дальние от пружины параллельно соединенные группы контактов; неиспользуемые два штырька этих групп сле-

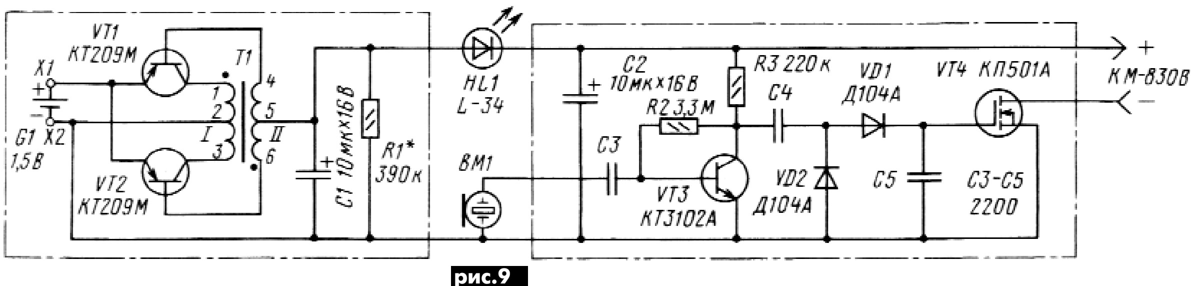


рис.9

дует выдернуть из корпуса кнопки пассатижами.

Трансформатор для питания паяльника на 12 В/25 Вт можно изготовить на Ш-образном магнитопроводе сечением 7,7 см^2. Первичная обмотка содержит 1450 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,23...0,27 мм. Намотку можно вести равномерно внавал, делая после каждых 500 витков прокладки из бумаги. Вторичная обмотка содержит 80+7 витков любого обмоточного провода диаметром 0,9...1 мм. Для напряжения 24 В (для питания паяльника ЭПСН25/24) число витков вторичной обмотки увеличивают вдвое, а диаметр провода этой обмотки допустимо уменьшить до 0,51...0,56 мм. Намотку ведут виток к витку. Первичная и вторичная обмотки должны быть надежно изолированы одна от другой.

На время налаживания устройства желательно уменьшить время выдержки до нескольких единиц или десятков секунд, для чего можно временно подключить проводник, помеченный точкой "А", не к выходу 2^{13} DD2, а к другому выходу, например к 2^3–2^5. Резистор R8 нужно подобрать так, чтобы реле надежно удерживало контакты в замкнутом положении. Если напряжения 12 В для срабатывания примененного реле окажется немного недостаточно, то верхний по схеме вывод резистора R8 нужно подключить к входу параметрического стабилизатора напряжения – выводу коллектора транзистора VT1.

Эскиз печатной платы устройства показан на **рис.8**. На ней размещены все элементы устройства, кроме трансформатора, предохранителя FU1 и кнопочных переключателей.

Импульсный БП с акустическим выключателем для мультиметра изготовил **А. Кавыев**, г. Уфа ("Радио" №6/2005).

Для предлагаемого импульсного блока питания (ИБП) прибора достаточно одного гальванического элемента питания типоразмера АА, который обходится в 3–4 раза дешевле батареи на 9 В. При этом он имеет практически такую же электрическую емкость, но гораздо меньшую саморазрядку. При использовании аккумулятора такого же типоразмера его можно заряжать через установленный разъем питания, не открывая корпуса.

Схема устройства питания мультиметра, показанная на **рис.9**, состоит из двух частей, которые могут быть использованы в других конструкциях. Источник питания, выделенный штрихпунктирной линией на схеме слева, занимает объем батареи "Крона" и легко устанавливается вместо нее в мультиметре М-830. Этот узел состоит из элемента типоразмера АА или аккумулятора, повышающего преобразователя напряжения на транзисторах VT1, VT2 и индикатора дежурного и рабочего режимов на светодиоде HL1.

Преобразователь напряжения собран по схеме с положительной обратной связью по току нагрузки и не имеет отдельного выпрямителя, функцию которого выполняют переходы эмиттер-база транзисторов. Частота генерации – около 50 кГц.

Если нагрузка отсутствует, т.е. мультиметр отключен, а конденсаторы С1 и С2 разряжены, ток через резистор R1 приоткрывает транзисторы, возникает генерация, и светодиод HL1 вспыхивает от протекающего через него тока зарядки конденсатора С2. Положительное напряжение на конденсаторе С1, которое вырабатывает преобразователь, закрывает транзисторы VT1, VT2, и светодиод гаснет. Резистором R1 устанавливают частоту световых вспышек светодиода. Когда нагрузка подключена, постоянный ток через светодиод делает его свечение непрерывным. Конденсатор С1 также сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

Конструкция и детали. Узлы блока питания собраны на двух печатных платах (**рис.10, 11**), которые установлены в корпус мультиметра и приклеены к крышке.

В преобразователе напряжения можно применить другие транзисторы: например, кремниевые КТ208, КТ203, КТ209, КТ501, МП104, МП105; германиевые МП20, МП21, МП25, МП26, МП42 (структура p-n-p) с допустимым напряжением база-эмиттер более 10 В. Желательно подобрать пару с близкими коэффициентами передачи тока.

Трансформатор Т1 намотан на кольце К10х6х4,5 из феррита 2000НМ, кромки которого сточены напильником. Дополнительно магнитопровод следует изолировать обмоткой из тонкой ленты. Обе обмотки трансформатора наматывают в два провода, соединяя затем конец одной полуобмотки с началом другой полуобмотки. Обмотка I содержит 2х10 витков, а обмотка II – 2х70 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. Для удобства налаживания (установки напряжения подбором числа витков) сначала наматывают обмотку II.

Конденсаторы С1 и С2 (который расположен на второй плате) – на рабочее напряжение 16 В и более – оксидные полупроводниковые с малым током утечки, например, К53-1, К53-14, К53-21, можно использовать импортные оксидные. Резисторы R1–R4 – любые малогабаритные. Токосъемные контакты для элемента АА выполнены из полосок жести, которые напаяны на плату.

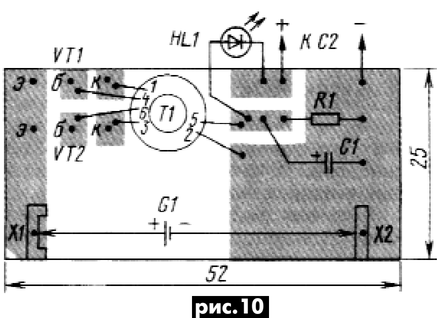


рис.10

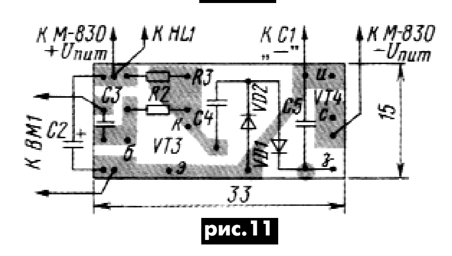


рис.11

Общие точки соединений конденсаторов С4 с диодами VD1, VD2 и С5 с диодом VD1 и затвором транзистора VT4 нужно зафиксировать на стеклянных изоляторах или приподнять над платой, чтобы исключить нежелательные утечки тока. Пьезодатчик ВМ1 – пьезоизлучатель FML-20T или серии ЗП. В мультиметре с возможностью прозвонки цепей, например, DT-838 можно использовать встроенный пьезоизлучатель. В последнем случае точку подключения вывода конденсатора С3 к пьезоизлучателю определяют экспериментально по наличию сигнала. Акустический выключатель работает и с миниатюрным электретным микрофоном (с учетом схемы его включения).

Светодиод L-34 (HL1) – малогабаритный, диаметром 3 мм; он выведен в отверстие, просверленное в корпусе мультиметра ниже переключателя режима. Этот элемент, конечно, необязательный, но если его исключить, потребуется корректировка выходного напряжения преобразователя.

Налаживание устройства начинают с усилителя сигнала пьезодатчика. Для этого используют автономный источник питания в виде батареи или сетевой источник питания напряжением 9 В (с малыми пульсациями). На коллекторе транзистора VT3 устанавливают напряжение около 3 В, подобрав резистор R2. При указанных в схеме номиналах конденсаторов мультиметр находится во включенном состоянии 2...5 мин. Индикатор HL1 гаснет в течение 30 с после появления символа "ВАТ".

При налаживании преобразователя напряжения питания, если генерация не возникает, следует поменять выводы первичной или вторичной обмоток. Напряжение на выходе преобразователя, устанавливаемое равным 11 В, подбирают изменением числа витков обмотки I.



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

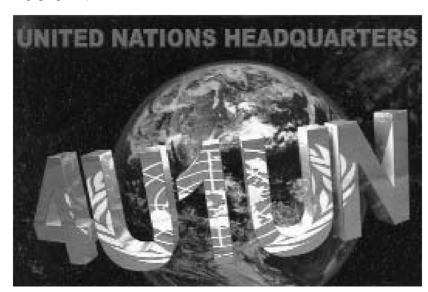
Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx CN8NK, IN3VZE, JI6KVR, CT1EEB, I1JQJ, NG3K, VA3RJ, RV3ACA, MM0DFV, HL2EJT, SP2BIK, UT4EK, HA5X)

HA, HUNGARY – венгерское национальное управление электросвязи разрешило с 1 по 30 августа работу 60 имеющих лицензии радиостанций на диапазоне 50 MHz. Haros Radioclub (HA5HRK) и еще два радиоклуба принимают участие в эксперименте, цель которого – протестировать помехи ТВ трансляциям и выяснить возможность открытия этого диапазона для радиолюбителей. Ограничений по виду излучения нет, но мощность ограничена 5 Вт.



DJ, GERMANY – в Германии началась выдача позывных с префиксами DQ и DR, а также позывных формата 2x1 клубным станциям. Теперь только префиксы DP0–DP2 будут использоваться для работы с территорий вне страны (например, Антарктиды). В настоящее время не выдаются позывные с префиксами DI.



ARISS – международная космическая станция сейчас находится в процессе строительства, и на ней постоянно присутствуют астронавты, многие из которых имеют радиолюбительские лицензии. Радиолюбители из стран, участвующих в проекте МКС: США, России, Японии, Европы и Канады, создали ARISS (Amateur Radio on the International Space Station – Любительское радио на МКС) – программу создания на борту МКС любительской радиостанции. В настоящее время для проведения QSO с помощью ARISS используются следующие частоты:



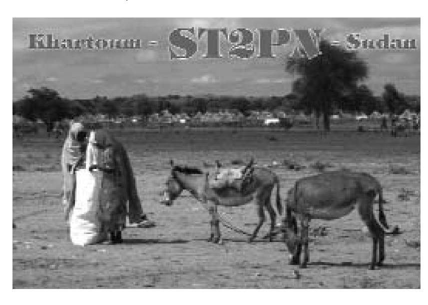
Voice and Packet Downlink: 145.80 (для всего мира);
Voice Uplink: 144.49 для районов 2 и 3 (Америка и Тихий океан);
Voice Uplink: 145.20 для района 1 (Европа, Центральная Азия и Африка);
Packet Uplink: 145.99 (для всего мира);
Crossband FM repeater downlink: 145.80 MHz (для всего мира);
Crossband FM repeater uplink: 437.80 MHz (для всего мира).

Все частоты могут сдвигаться вследствие доплеровского эффекта.

3DA, SWAZILAND – участники украинской экспедиции в Свазиленд 4–7 августа использовали следующие позывные: 3DA0GR QSL via UT5UGR; 3DA0UJ QSL via UT7UJ; 3DA0LL QSL via UX0LL; 3DA0UT QSL via UT7UT; 3DA0MC QSL via UR0MC; 3DA0UY QSL via UT5UY.



C9, MOZAMBIQUE – участники украинской экспедиции в Мозамбик 23 июля – 10 августа использовали следующие позывные: C91CW QSL via UT5UGR; C91UJ QSL via UT7UJ; C91LL QSL via UX0LL; C91UT QSL via UT7UT; C91MC QSL via UR0MC; C91UY QSL via UT5UY; C91NM QSL via OK8ANM. Находясь на о-ве Chiloane (AF-NEW), они вместо ранее объявленного позывного работали позывным C93DY (QSL via UT5UGR). Сайт экспедиции находится по адресу http://www.c9.dxer.com.ua.



UR, UKRAINE – коллективная радиостанция Украинского государственного радиочастотного центра была активна в эфире на всех диапазонах специальным позывным EM0ITU 12–15 июля во время Семинара ITU по автоматизации управления частотным ресурсом. QSL via UT3UZ по адресу: А. Арбузов, а/я 7, Киев-232, 02232.

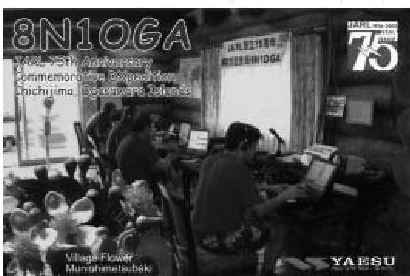
UR, UKRAINE – Станислав/UT5PW, Сергей/UT1PO, Евгений/UT4PZ, Иван/UT1PF, Валентин/UR5PG и Сергей/UR3PA работали позывным UR4PWC/P с о-ва Малый Вольнянский (не засчитывается для IOTA, VoL-02 для диплома Ukrainian Islands Award) 23–31 июля. QSL via UT5PW по адресу: С. Гунько, а/я 6, г. Нововолынск-5, 45405.



UR, UKRAINE – большая группа операторов Украины и Молдовы (UR0GK, UR3GO, UR5GHK, UT7GX, US0ZZ, UT4ZG, UT5ZC, ER1DA, ER3DW, ER3GS, UT/ER3DX, UT/ER3ZZ и ER5DX) были активны на диапазонах 80...6 м как homecall/p с Каланчакских о-вов (EU-179) 27–31 июля. QSL via home calls. Они принимали участие в IOTA Contest под позывным UW0G. QSL via US0ZZ.

UR, UKRAINE – специальная станция EN40EKR была активна 8–14 августа на всех КВ диапазонах CW и SSB в честь 40-летия радиоклуба в г. Кривой Рог. QSL via UT4EK.

UR, UKRAINE – с 20 по 24 августа Мариупольским городским радиоклубом была организована работа со старейшего Белосарайского маяка в Азовском море – UKR 002. Активность радиолюбителей клуба приурочена к 170-летию Белосарайского маяка и годовщине независимости Украины. Осуществлялась работа на всех КВ диапазонах, 50 MHz и на УКВ всеми видами излучений, в том числе и цифровыми. В эфире звучали позывные UT8IO/P, UY8IZ/P, US9IVO/P, US8IB/P, UR5QRB/P.



8Q, MALDIVE Isl. – Carlos/EA1DGZ, Oscar/EC1KW, Roberto/EA1DBC, Joaquin/EA1AAW и Fernando/EA1CNF будут активны позывным 8Q7EA с Мальдивских о-вов (AS-013) в ходе CQ WW DX SSB Contest в конце октября. QSL via EC1KW.

A5, BHUTAN – Harvey, ON5SY, будет ра-



ботать позывным A52SY из Бутана 3–10 октября. Он будет работать в основном по вечерам по европейскому времени и в выходные. QSL via ON4ON.

EX, KIRGIZSTAN – Михаил, UN8GC, будет активен позывным EX7MW с берегов озера Иссык-Куль в восточной Киргизии. Он планирует работать CW (3510, 7015, 10105, 14025, 18070, 21025, 28010 и 50110 kHz) и SSB (3700, 7070, 14180, 21200, 28500 и 50110 kHz), но может работать и цифровыми видами. QSL via UN8GC.

FR, REUNION Isl. – операторы из Association Reunionnaise des Radioamateurs примут участие в IOTA Contest позывным TO0R, работая с северной части о-ва Реюньон (AF-016). Операторами будут Bruno/FR1EU, Yvon/FR1GZ, Dominique/FR1HZ, Jerome/FR1JB, Roland/FR5AB, Jean-Marc/FR5AO, Alain/FR5CU, Erik/FR5DX, Patrick/FR5FC, Luc/FR5IZ и Raymond/FR5MV; они будут работать SSB и CW. QSL via FR1GZ.

HL, S. KOREA – DS3GSK, DS3KLT, DS3KLX, DS3KRC, DS1QQA и HL3EQG будут участвовать в IOTA Contest под позывным D70MA/2 (CW и SSB) с о-ва Anmyon (AS-080). Они могут также работать как homecall/2. QSL via HL3EQG.

HL, S. KOREA – HL2EJT (ex HL1EJT), HL1OYF, DS4NYE, HL1VAU, DS1KOQ и DS1NMA будут участвовать в Contest под позывным D70LW/2 (CW и SSB) с о-ва Yonghung (AS-105). Они могут также работать как homecall/2. QSL via HL1OYF.

UA, RUSSIA – специальная станция R3K работала в эфире 15–21 июля в честь 30-летия космической программы "Союз-Аполлон". QSL via RN3DK.

VK9, AUSTRALIA – Charlie, W0YG, будет активен позывным VK9XG с о-ва Christmas (OC-002) с 23 октября по 7 ноября и позывным VK9CG с о-вов Cocos Keeling (OC-003) в течение 7–21 ноября. QSL via W0YG.

SP, POLAND – специальная станция SN0GG была активна по случаю 6-й Встречи радиолюбителей, которая проходила в Gliczarow Gorny вблизи Zakopane. QSL via SP9PTG.

IOTA — news
(tnx UY5XE)

Новые присвоенные номера IOTA

AF-097 7X Mediterranean Sea Coast Centre group (Algeria)
AF-098/Pr C9 Sofala District group (Mozambique)
EU-189 GM Isle of Rockall (Scotland)
OC-268 YB7 Laut Kecil Islands (Indonesia)
SA-094 CE8 Ultima Esperanza Province South group (Chile)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-037 9L1MS/P Banana Islande (January 2005)
AF-097 7V2SI Sandja Island (May 2005)
EU-189 MS0IRC/p Isle of Rockall (June 2005)
NA-224 XF2ZEX Sacrificios Island (March/April 2005)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AF-098/Pr C93DY Chiloane Island (July/August 2005)

По состоянию на 01.08.05 список островов выглядит следующим образом (всего / в том числе с условными номерами): EU – 189/189; AF – 136/98 (включая 2 deleted); AN – 50/18; AS – 205/173 (включая 2 deleted); NA – 251/226; OC – 298/268; SA – 101/94. All – 1230/1066 (включая 4 deleted).

Летняя активность

EUROPE

EU-001 SV5/LY1DF
EU-001 J45R
EU-001 SV5/DK9NCX
EU-001 SV5/IV3IPS/p
EU-002 OH0R
EU-002 OH0Z
EU-002 OH0/IZ0FKE
EU-003 CU3AA
EU-004 EA6/DK1RF
EU-006 EJ0GI
EU-006 EJ3IO
EU-008 GM2T
EU-008 GM2Z
EU-008 GM4AGG/p
EU-008 MM0MMK/p
EU-010 GM0GRC/p
EU-010 GM3PPG/P
EU-011 1KTA/P
EU-011 M8C
EU-011 M1KTA/p
EU-012 MM0ECG
EU-012 MM0XUA
EU-014 TK/DK1EAW
EU-014 TK/HA0HW
EU-014 TK/HA4DX
EU-014 TK/IK5PWQ
EU-014 TK/IK5XCT
EU-015 SV9/F8UFT/p
EU-015 SV9/G4DHF
EU-015 SV9/S59W
EU-015 SV9/F8UFT/p
EU-016 9A0CI
EU-016 9A5ST/p
EU-016 9A7B
EU-016 9A/IZ7ECL/P
EU-016 9A2GF
EU-016 9A2JG
EU-016 9A4KF
EU-016 9A4W
EU-016 9A7B
EU-016 9A7YY
EU-017 ID9/I2IAU
EU-017 ID9/IN3XUG
EU-017 ID9/IZ0EHO
EU-020 SA1A
EU-023 9H4JB
EU-024 IS0/IZ8GCB
EU-026 JW/EI7HF
EU-029 OZ/DL2JRM/p
EU-029 OZ7VEA
EU-029 OZ/DH8SAM
EU-031 IC8OZM
EU-031 IC8WIC
EU-034 TM3OBI
EU-037 SF50A
EU-037 SM0ELV/7
EU-038 PA6WAD
EU-038 PC6IOTA
EU-041 IM0X
EU-041 IM0/I1ASU/P
EU-042 DC1HPS/p
EU-042 DK4MT/P
EU-043 7S6TL
EU-045 IB0/IZ0BVU
EU-045 IB0/I4TDK
EU-045 IB0/IZ0BVU
EU-045 IB0MDC
EU-051 IE9/IW3RUA
EU-052 J48KW
EU-052 J48T
EU-052 SV8/DL7IO/p
EU-052 SV8/G4HSO/p
EU-054 IF9ZWA
EU-054 IF9/IT9ECQ
EU-055 LA6Q
EU-059 GB0SK
EU-060 SV/IK8VRH
EU-061 LA/DB5YB
EU-064 TM7C
EU-065 TM4Z
EU-067 SV8/LY1DF
EU-067 SV/IK7YTT
EU-070 TM0L
EU-071 G6UW/TF
EU-074 TM0EME
EU-075 SV/IK8VRH
EU-080 EA1BT/p
EU-084 SM0R
EU-084 SM4F/0
EU-088 OZ8MW/p
EU-091 IR7T/p
EU-091 IR8C/7
EU-092 MM0Q
EU-096 OH1/IZ0FKE
EU-101 OH6AW
EU-105 F/ON5MF/p
EU-105 F5SGI/p
EU-108 MM0BQI/p
EU-113 SV/IK8VRH
EU-116 GB5MOB
EU-116 MD4K
EU-117 R1MVC
EU-117 R1MVW
EU-120 G3TTC/p
EU-121 EJ2MT
EU-122 GN0ADX/p
EU-123 GM5C
EU-123 MM0TFU/p
EU-123 MM3M
EU-123 GM5C
EU-124 GW8K
EU-125 I2FUG/p
EU-125 IK2AQZ/P
EU-125 OZ/DF0TX
EU-127 DF6QC
EU-128 DH6GD/p
EU-128 DL5SE/P
EU-128 IA5/IQ5KG/p
EU-129 DF0TM/p
EU-129 DF2TG
EU-129 DL0KWH/p
EU-130 IV3/DL3OCH
EU-130 IU3G
EU-130 IV3LZQ/p
EU-131 IL3U
EU-132 SO1WQ
EU-132 SP3BJK/1
EU-132 SQ3RX/1
EU-132 SP/IK1PMR
EU-132 SP/K2LEO
EU-135 SK2T
EU-139 SM2OAN/p
EU-142 ED1URS
EU-146 PB2T/p
EU-146 PE1OPM/p
EU-149 ES2U
EU-149 ES1FB/1
EU-149 ES1RA/1
EU-150 CQ2I
EU-155 IK2JYT/p
EU-158 SY8M
EU-158 SV/IK8VRH
EU-159 TM7CI
EU-164 TK/IK5PWQ/P
EU-165 IM0/IZ0EJQ
EU-165 IM0/IK2MKE
EU-165 IM0/IZ0EJQ
EU-170 9A/HA6PS
EU-170 9A/HA7JJS
EU-170 9A/I6GFX
EU-170 9A6NL
EU-170 9A1CM
EU-170 9A2MB
EU-170 9A4VV
EU-170 9A5LO/P
EU-170 9A7N
EU-171 OZ/DJ4MG
EU-171 OZ/DL1TM
EU-175 CU4M
EU-175 CU3N
EU-176 SA3W
EU-177 7S5A
EU-179 UW0G
EU-182 EM5F
EU-182 UT0FT/p
EU-182 UT/F6IRF/P
EU-182 UR5FAV/p
EU-187 J49A
EU-187 SV9/IK7VEH
EU-187 SV9/SV1QN
EU-187 J49A
EU-189 MS0IRC/p

ASIA

AS-002 A92C
AS-004 P3J
AS-012 JA6JCL/6
AS-012 JA6PNR/6
AS-013 8Q7EA
AS-015 9M2/PA0RRS
AS-019 S61FD
AS-023 JA1AMP/6
AS-053 HS8KAY
AS-062 RA0FU/p
AS-062 RV1CC/0
AS-062 RV3ACA/0
AS-062 UA1ANA/0
AS-066 RK0LWW/p
AS-079 JE1RXJ/6
AS-080 D70MA/2
AS-081 D70YT
AS-090 D70IS
AS-098 TA0/YZ1SG
AS-105 D70LW/2
AS-105 DT0HF/2
AS-105 D70LW/2
AS-107 E20HHK/P
AS-117 JA4FHE/4
AS-117 JA4GXS/4
AS-117 JF4WUV/4
AS-117 JL4WOO/4
AS-117 JR4QUV/4
AS-117 JA4FHE/4
AS-117 JA4GXS/4
AS-117 JE4EXD/4
AS-117 JF0BPT/7
AS-117 JF4WUV/4
AS-117 JL4WOO/4
AS-117 JM4MDV/4
AS-117 JR4QUV/4
AS-138 BA5TT/5
AS-151 BA1RB/2
AS-154 TA6IA
AS-159 YM0T
AS-159 TA2MW/0
AS-173 AT0RI

AFRICA

AF-003 ZD8I
AF-004 EA8/SP5MXZ
AF-004 EA8CAC/p
AF-004 EA8ZS/p
AF-013 8Q7DV
AF-014 CS9SRA
AF-016 TO0R
AF-018 IH9/IQ2CJ
AF-023 S92RI
AF-024 S79JAG
AF-033 S79QK
AF-049 3B8MM
AF-083 3V8SM
AF-097 7V2SI
AF-098 C93DY

N. AMERICA

NA-002 VP5/K7LAY
NA-002 VP5/K7LAZ
NA-005 VP9/N0ED
NA-014 VC9W
NA-015 CO8TW
NA-027 VO1TA
NA-028 KL7/N7YX
NA-029 VY2TT
NA-032 FP/K9OT
NA-032 FP/KB9LIE
NA-034 W2NDP/p4
NA-036 VE7AVV
NA-046 K1VSJ
NA-046 K2ARB/1
NA-055 VA3RMF/W1
NA-056 CO3VK/4
NA-058 KU8E
NA-061 VE7JZ
NA-063 CY0AA
NA-064 K4XS/KL7
NA-066 KG6RWI
NA-066 N3RW/6
NA-066 W6/MOBLF/P
NA-067 WB8YJF/4
NA-067 W3L
NA-080 C6ASB
NA-080 C6AWF
NA-081 VE9GLF/1
NA-081 VE9MY/1
NA-082 K5Z
NA-083 WB3CDX
NA-091 VE7FGY
NA-092 K5M
NA-092 KM5VI
NA-094 CY9SS
NA-096 4V200YH
NA-101 J79PAK
NA-102 FG/F5NHJ/p
NA-102 FG/F6FXS
NA-104 V47UY
NA-110 AA4V
NA-110 W4YO
NA-110 AA4V
NA-110 NU4SC
NA-111 K3HR/2
NA-111 N2OB
NA-112 W3HF/4
NA-123 V31YN/p
NA-127 VE1JS
NA-128 VE2/VE3EXY/p
NA-137 AK1Q/p
NA-145 PJ6/PA0VDV
NA-151 OX3LX
NA-166 XF1K
NA-169 KP2/K3CT
NA-169 KP2/N3DVF
NA-213 W4D
NA-224 XF2ZEX

S. AMERICA

SA-006 PJ4/PA3CNX
SA-006 PJ2/G0CKP
SA-032 CA8VJG
SA-036 P40A
SA-039 CW5R
SA-043 CE6TBN/7
SA-046 PY7/PR7SM
SA-046 PY7VI/7
SA-052 OC4P
SA-055 LR4D
SA-058 YW4C
SA-061 CE6TBN/p
SA-069 3G1M
SA-070 CA5UBP
SA-074 OC3I
SA-094 CE8A

OCEANIA

OC-002 VK9XG
OC-009 T88AH
OC-019 K1HP/KH6
OC-021 YE1ZAT
OC-026 AH2J
OC-026 AL5A/NH2
OC-026 KH2X
OC-030 ZL7/AI5P
OC-032 FK/JA2BDR
OC-032 FK/JA2EWE
OC-032 FK/JA2KRE
OC-035 YJ0YL
OC-046 FO/I4FGG
OC-047 H44MS
OC-060 3D2YH/R
OC-064 A35YL
OC-067 FO/WB2REM
OC-083 ZK1ARN
OC-134 ZL4IR
OC-143 YB4IR
OC-217 YE3K
OC-237 YB3ZMI
OC-237 YE1P

ANTARCTICA

AN-005 VK0MT
AN-008 AY1ZA
AN-008 LU1ZA
AN-010 LU1ZC
AN-010 LU1ZI
AN-010 LU1ZS
AN-011 KC4/W1MRQ
AN-013 LU4ZS
AN-016 LU1ZAB
AN-016 LU1ZD
AN-016 LU1ZG
AN-016 LU1ZV



ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов

AWARDS HUNTER. Эта программа создана Андреем, UA3AA, для радиолюбителей-энтузиастов коллекционирования дипломов. Программа автоматически генерирует приложения для дипломов так, что почти ничего не остается делать вручную. Подробности см. на сайте http://www.awardshunter.com.

EUROPEAN COMMUNITY AWARD. Для получения диплома необходимо провести связи со странами-членами Европейского Сообщества после даты вступления страны в Сообщество. Каждая связь дает 1 очко, каждая станция засчитывается только один раз. Связь с LX0RL заменяет связь с любой недостающей страной. Связи через спутники и репитеры не разрешаются. Ограничений по диапазонам и видам модуляции нет. Европейские станции должны набрать 100 очков. С каждой страной необходимо провести не менее 1 связи, с Люксембургом – не менее 5 связей. Из своей страны можно провести не более 10 связей. DX станции должны набрать 50 очков. С каждой страной необходимо провести не менее 1 связи, с Люксембургом – не менее 3 связей. Стоимость диплома 10 IRC или 8 US$. QSL отправлять не надо, хотя учредитель оставляет за собой право запросить их. Заверенную заявку направлять по адресу: Reseau Luxembourgeois des Amateurs d'Ondes Courtes, Awards Manager, P.O. Box 1352, L-1013 Luxembourg.

F.I.R.A.C. AWARD. Для получения диплома необходимо провести связи с группами членов этого многонационального общества, работающими на железной дороге. Такие группы активны в Германии, Франции, Великобритании, Венгрии, Швейцарии, Италии, Норвегии, Люксембурге, Болгарии, Австрии, Финляндии, Чехии, Словакии, Бельгии, Дании, Нидерландах, Швеции, Польше, Румынии, Канаде и Югославии. Диплом выдается также наблюдателям. Связи на КВ засчитываются после 1 января 1966 г., на УКВ – после 1 сентября 1975 г. Засчитываются связи на всех диапазонах любыми видами модуляции. Связи cross band не разрешаются. Диплом имеет 6 классов:

D – как минимум 25 очков за связи с членами как минимум 4 различных FIRAC групп с максимум 8 связями в группе;

C – как минимум 50 очков за связи с членами как минимум 6 различных FIRAC групп с максимум 10 связями в группе;

B – как минимум 100 очков за связи с членами как минимум 9 различных FIRAC групп с максимум 15 связями в группе;

A – как минимум 150 очков за связи с членами как минимум 12 различных FIRAC групп с максимум 20 связями в группе;

AA – как минимум 300 очков за связи с членами всех FIRAC групп с максимум 30 связями в группе, на УКВ как минимум 25 очков за связи с членами как минимум 3 различных FIRAC групп.

В настоящее время существуют следующие национальные группы: DL, F, G, HA, HB, I, LA, LZ, LX, LZ, OE, OH, OK/OM, ON, OZ, PA, SM, YO, YU, Z3 и MC. Члены F.I.R.A.C. других стран входят в группу MC.

Каждая связь дает 1 очко. Связь с членами группы MC дает 2 очка. Каждая станция засчитывается только один раз на одном диапазоне. Список членов FIRAC можно получить, заглянув на сайт http://webplaza.pt.lu/firac/members.html. Стоимость диплома 6,5 евро. Заверенную заявку направлять по адресу: Emiel Lutgen LX1LE, 11 Rue Nangeroni, L-4758 Petange, Luxembourg.

CRSA 0-9 DISTRICT AWARD. Диплом выдается радиолюбителям всего мира. Для его получения необходимо установить как минимум по одной радиосвязи с любительскими радиостанциями, расположенными во всех (0–9) районах Китая. Ограничений по времени проведения радиосвязей, диапазонам и видам работы нет. Стоимость диплома 4IRC. Заявка направляется по адресу: CHINESE RADIO SPORTS ASSOCIATION, P.O. BOX 6106 BEIJING, 100061 P.R. CHINA.



СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (октябрь 2005 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1	00.00–24.00	The PSK31 Rumble	PSK
1–2	08.00–08.00	OCEANIA DX Contest	Phone
1	15.00–18.59	EU Sprint Autumn	SSB
1–2	16.00–22.00	California QSO Party (CQP)	CW/Phone
2	06.00–10.00	ON Contest	SSB
2	07.00–19.00	RSGB 21/28 MHz Contest	SSB
3	07.00–09.59	German Telegraphy Contest	CW
4	02.00–04.00	ARS Spartan Sprint October	CW
5–7	14.00–02.00	YL Anniversary Party (YL-AP)	CW
6	17.00–20.00	SARL 80 m QSO Party	SSB
8	00.00–07.59	The Makrothen Contest (1)	RTTY
8–9	08.00–08.00	OCEANIA DX Contest	CW
8	15.00–18.59	EU Sprint Autumn	CW
8–9	16.00–05.00	Pennsylvania QSO Party (1)	CW/SSB
8	16.00–23.59	The Makrothen Contest (2)	RTTY
8	17.00–21.00	FISTS Fall Sprint	CW
9	00.00–04.00	North American Sprint Contest	RTTY
9	06.00–10.00	ON Contest	CW
9	08.00–15.59	The Makrothen Contest (3)	RTTY
9	13.00–22.00	Pennsylvania QSO Party (2)	CW/SSB
10	00.01–23.59	10–10 International Day Sprint	All
12–14	14.00–02.00	YL Anniversary Party (YL-AP)	SSB
15	00.00–23.59	Bill Windle QSO Party	CW
15–16	00.00–24.00	JARTS WW RTTY Contest	RTTY
15–16	15.00–14.59	Worked All Germany Contest	CW/SSB
16	00.00–02.00	Asia-Pacific Sprint Contest	CW
16	07.00–19.00	RSGB 21/28 MHz Contest	CW
16–17	18.00–02.00	Illinois QSO Party	CW/SSB
22–23	12.00–24.00	QRP ARCI Fall QSO Party	CW
23	00.00–24.00	Coast-coast FISTS Clubs QSO Party	CW
29–30	00.00–24.00	CQ WW DX Contest	SSB
29–30	00.00–23.59	CQ WW SWL Challenge	SSB
29–30	00.01–23.59	10–10 Intern. Fall QSO Party	CW/DIGI

УСЛОВИЯ
Asia-Pacific Sprint

Организатор соревнований: Asia-Pacific Sprint Contest Committee, Япония.

Дата и время проведения: с 00.00 UTC до 02.00 UTC 16 октября.

Вид работы: CW.

Диапазоны: 7015...7040; 14030...14050 kHz.

Категории участников: один оператор, один передатчик. Работа SO2R не разрешается (не должно быть второго передатчика). Возможно применение второго приемника (отдельного или встроенного), мощность передатчика ограничивается условиями лицензии.

Вызов участников: CQ AP TEST. Участники за пределами азиатско-тихоокеанского региона могут работать только с Asia-Pacific. Участники из Asia-Pacific могут работать с любыми станциями мира.

Список стран Азии и Тихого океана (страны от азиатского побережья Тихого океана до меридиана 180°): 3D2 (все), 4W, 1S/9M0, 9M2, 9M6/8, 9V, BV, BV9, BY, BS, C2, DU, FK (все), FW, H4 (все), HL, HS, JA, JD1/Ogasawara, JD1/Marcus, KH2, KH9, KH0, P29, T2, T30, T33, T8, UA0 (не UA9), V6, V7, V85, VK1-9 (кроме VK9X и VK9Y), VR, XU, XV/3W, XX9, YB, YJ, ZL (кроме Chatham & Kermadec).

Контрольные номера: RST + порядковый номер QSO, начиная с 001. Обязательно должно соблюдаться "ПРАВИЛО QSY". Вызываемая станция (обычно, передающая общий вызов) после завершения QSO для проведения следующего QSO обязана сместиться по частоте по крайней мере на 1 кГц при работе CW.

За каждое QSO начисляется 1 очко. С одной станцией можно провести только одну связь на каждом диапазоне.

Множитель: различные префиксы по списку диплома WPX один раз за время контеста, независимо от диапазона.

Общий результат: сумма очков за QSO, умноженная на множитель.

В каждом контесте (трижды в год) официальной футболкой Asia-Pacific Sprint награждаются три лучших участника из азиатско-тихоокеанского региона, а также победители на каждом континенте (за пределами Asia-Pacific). Чтобы претендовать на награды, победителям необходимо провести не менее 5 QSO. Спортсмен может быть награжден футболкой только один раз в течение календарного года. В случае, если он не получит футболку за вторую или третью победу в году, ею будет награжден участник, следующий за ним в таблице.

В конце календарного года, по результатам всех трех тестов, плакеткой AP Sprint награждаются три победителя из Asia-Pacific, а также по победителю с каждого континента за пределами азиатско-тихоокеанского региона. Претенденты на эти призы, учрежденные журналом CQ Ham Radio (Япония), должны участвовать в течение года во всех трех соревнованиях.

Плакеткой "AP Sprint" награждается оператор, а не станция. Если участник (оператор) в течение года работал с разных станций (этого же региона), он может претендовать на этот приз. И наоборот, если в течение года в соревнованиях со станции работали разные операторы, то плакетка не будет вручена.

Принимаются отчеты только в электронном виде по адресу: apsprint@jsfc.org. Формат Cabrillo предпочтителен. Срок – 7 дней после окончания соревнований.

Некоторые впечатления об экспедиции на остров Анкудинов

Н. Лаврека, UX0FF, г. Измаил

С огромным трудом удалось загрузить все оборудование и нас самих в одну легковую машину. Для размещения трех 10-метровых телескопов пришлось сложить переднее сиденье, в задний багажник сумели запихнуть генератор и канистры с бензином к нему. За рулем, как обычно, Александр, UR5FAV. UT0FT и UX0FF – сзади, полностью обложенные кучей аппаратуры и мачтами.

Дорога из Измаила на ближайший к острову Анкудинов участок берега занял немногим более часа. Мы приехали в Вилково около 8 утра 29 июля. Еще час ушел на укладку всего оборудования в лодку. Остров находится в 600 м от берега, поэтому уже очень скоро мы были на месте. В 10 утра температура уже была +31°С в тени! Сразу приступаем к развертыванию антенн, не забывая при этом и про видеосъемку этого непростого процесса. Часа за полтора удается, попрыгав через деревья и виноградные беседки, установить DELTA LOOP на диапазон 20 м. Задумка использовать два элемента (вибратор + переключаемый элемент и директор/рефлектор) частично удалась. На пассивном элементе переключение шлейфа осуществлялось с помощью вакуумного реле. Но простого расчетного варианта шлейфов оказалось явно недостаточно. А настраивать на месте по всем правилам нет ни времени, ни сил.

Температура в тени уже достигла +36°С. После установки DELTA LOOP UR5FAV поехал в Одессу встречать Патрика, F6IRF, который будет еще одним участником нашей экспедиции. Мы остаемся на острове вдвоем с UT0FT. Нам надо к их приезду успеть развернуть еще два 10-метровых телескопа с антеннами для других диапазонов. Немного не рассчитали форму одежды и к часам 14 окончательно поняли, что все может закончиться банальными солнечными ожогами, после которых о работе в эфире можно и не думать. Даже фирменные майки с символикой IOTA и различными вариантами (EM5F + HC) позывных, которые помог заказать UT2FA в какой-то одесской фирме буквально за день до отъезда, не спасали. Пришлось передвигаться короткими перебежками, пытаясь укрываться в тени деревьев. Солнце просто выжигает все подряд.

Сравнительно быстро установили аналогичные 2 элемента DELTA на 21 MHz. Максимально возможно разнесли антенны основного и дополнительного рабочих мест. Между каждой из мачт удалось выдержать расстояние 40...45 м. Как потом показал опыт, вполне успешно можно было работать на несмежных диапазонах, не мешая друг другу. Однако, если на 7 MHz работало место на CQ в CW, то на 14 MHz можно было только с большим трудом выискивать множитель в SSB. К часам 18 установили третью мачту с 1 el. DELTA на 7 MHz и INV.VEE на 3.5 MHz. Все открытые части тела, особенно лицо, уже просто ярко багрового цвета и похоже, что к вечеру можно будет снимать первый слой шкуры. Или он отпадет сам. Наконец приступаем к развертыванию аппаратуры и переход в помещение несколько улучшает самочувствие, хотя термометр стойко держится на отметке +35°С в тени. Последний этап подготовки – размещение и запуск генератора – проходит дольше запланированного. Генератор, хоть и проверенный в прежних экспедициях, перегрелся еще до первого включения, и его удается запустить лишь после часа дерганья за шнурок стартера.

В 7 вечера наконец даем первое CQ. Pile-up начинается сразу, и к приезду UR5FAV и F6IRF уже успеваем провести пару сотен связей. Заочно мы были знакомы с Патриком уже давно, работали с ним в эфире несколько десятков раз, но лично встретились только сейчас. Предоставляем ему главное рабочее место. Вначале RTTY. Когда через пару часов Pile-up заканчивается, мы переводим его на простой вариант – программа N6TR в CW. Периодически слышим крепкие ругательства Патрика на французском языке: он эту программу до этого не использовал и сказывается привычка к программе K1EA. Но нескольких часов ему вполне достаточно, чтобы освоить все возможности программы. Периодически меняемся рабочими местами. На УКВ держится умеренное Тропо. Проводим несколько связей на 145 MHz и даже на 433 MHz.

Едва солнце приблизилось к горизонту, появляются орды комаров. Все предусмотренные ранее меры защиты от них: сетка на двери и окнах, аэрозоли и окуриватели, оказались бессильны. Комары просто постоянно атакуют толпами и единственный метод борьбы с ними – каждые две-три секунды бить их десятками по всему телу. Местные жители сообщили, что этот год из-за относительно дождливого лета оказался весьма "урожайным" на комаров. К утру решаем заглушить генератор и немного отдохнуть перед тестом, а соблюдение бессарабских традиций переносим на окончание соревнований.

Около 10 часов утра все диапазоны одномоментно закрываются. Даже на частоте 7.3 MHz полная тишина, не слышно ни одной вещательной станции. Магнитная буря, очевидно, колоссальная. Но к началу теста диапазоны оживают, даже полностью "мертвая" десятка. Все ВЧ диапазоны кишат ближними станциями – UR5M, SP, YO на диапазонах 14...21 MHz просто гремят. Зато даже DL едва слышны на 3–4 балла. Сработать какого-либо G удается с огромным трудом и только после нескольких попыток. Похоже, аналогичная картина и у них, зона прохождения сужена до нескольких сот километров, и мы явно не попадаем в эту зону, где сконцентрирована основная масса IOTA-станций. Рабочее место на CQ еще как-то работает, и нам удается держать нормальный темп. Хотя большей частью это связи не со станциями IOTA. Поисковое рабочее место едва проводит несколько связей в час. Ближе к ночи диапазоны довольно быстро затухают. Ночь проходит в частых сменах диапазонов и видов работы. Под утро начинаются сильные QRN, явно приближается грозовой фронт. Утро немного воодушевляет, уже нет таких ярко выраженных ближних зон прохождения, начинают неплохо отвечать и поисковому месту.

Наслаиваются несколько внутренних организационных нестыковок. Поздно замечаю, что некоторые операторы записывают номер так, как его передавал корреспондент, EU5 вместо EU005. А программа N6TR считает их разными множителями. Соответственно при проверке множителей на поисковом месте начинается масса проблем. К концу теста добавляется еще и нестыковки в попытках отредактировать связи с поискового места в окне TMP. В основном LOG при этом остается первоначальный вариант, а необдуманное использование команды ALT+Y приводит к тому, что собственные порядковые номера между компьютерами отличаются иногда на несколько номеров. Приходится выходить из программы и переписывать основной LOG с места на CQ в поисковый компьютер. В ход идут даже примечания на бумаге. Продолжая тему использования N6TR в режиме MULTI-NET, могу сказать, что хоть и специфически, но работать можно.

Итоги нашей работы в IOTA Contest такие: EM5F MO 2 TX LP 2230 QSOs (1370 CW + 860 SSB) Mult 316 (161 CW + 160 SSB) – всего около 4,6 млн. очков.

Шутки ради уговорили Патрика поработать SSB. Экзотический позывной UT/F6IRF/P и колоритный французский акцент выглядели весьма эффектно. Начался жуткий pile-up, и попытки Патрика управлять "процессом" были весьма тщетными. Особенно было весело, когда Патрик "загнул" по-испански какому-то настырному EA и угрожал Black List.

Дальнейший план удалось осуществить впритык по времени: погрузка на лодку, переброска на берег, укладка оставшегося оборудования в машину и марш-бросок в Измаил. UR5FAV повез F6IRF и UT0FT в Одессу, где у Патрика в 16.00 был самолет, а я приступил к растаскиванию всего сваленного во дворе оснащения. В ближайшее время мы приступим к печатанию специальных красочных QSL EM5F.

Спасибо всем, кто нас позвал, за очки в соревнованиях! 73!



Автоматический антенный переключатель для трансиверов ICOM

С. Якименко, UT2HI, г. Кременчуг

Данный антенный переключатель является модернизацией переключателей предыдущих конструкций UT2HI [1, 2], в котором добавлена поддержка интерфейса CI-V, имеющаяся в трансиверах ICOM. Благодаря ему появляется возможность автоматически при смене диапазона переключать антенны прямо на крыше, в непосредственной близости от антенны, а далее через один общий фидер подавать сигнал в трансивер. Никаких переключений руками не требуется! Переключатель рассчитан на 10 диапазонов: 1,000...2,999 МГц; 3,000...3,999 МГц; 6,000...7,999 МГц; 9,000...10,999 МГц; 13,000...14,999 МГц; 17,000...18,999 МГц; 20,000...21,999 МГц; 24,000...25,999 МГц; 26,000...30,999 МГц; 49,000...54,999 МГц.

В случае необходимости при смене диапазона оставить предыдущую антенну предусмотрен выключатель S1, замыкание которого приводит к блокировке автоматического переключения. Для снятия блокировки необходимо разомкнуть выключатель и незначительно "крутнуть" вал-

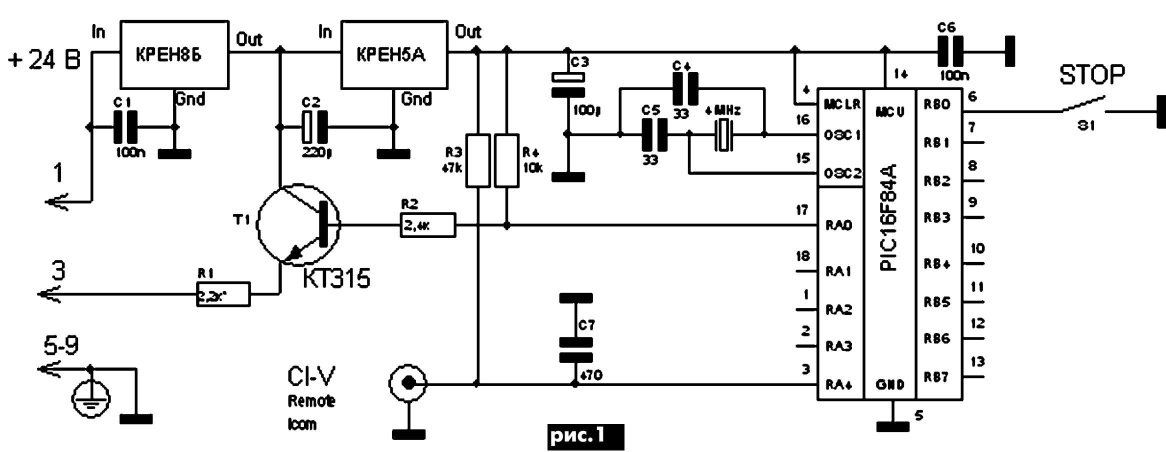
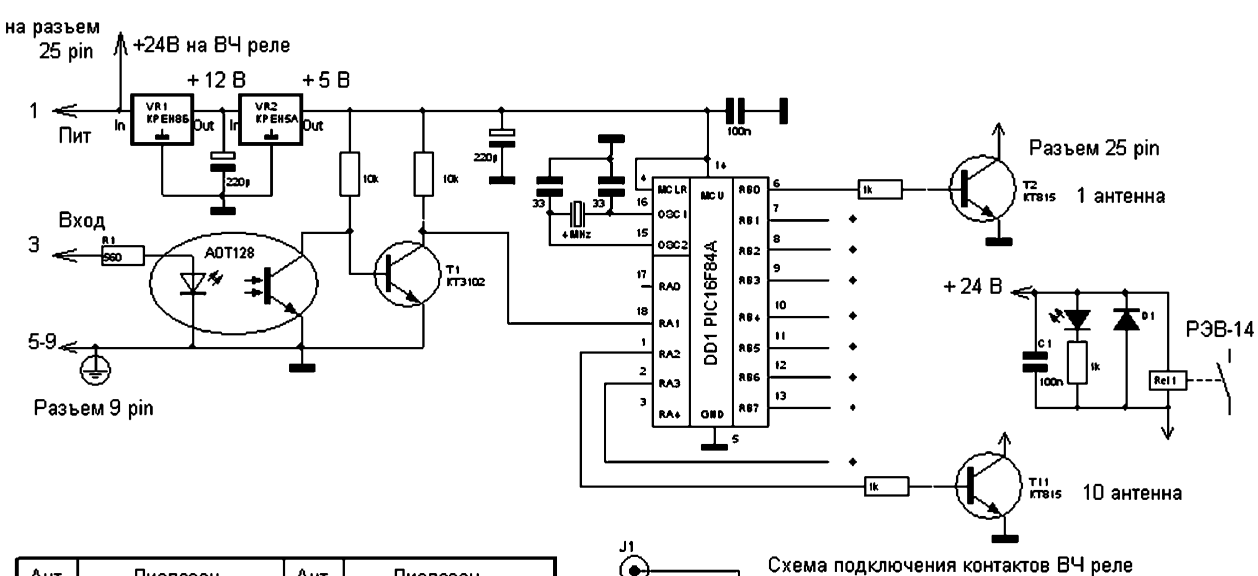


рис.1



Ант	Диапазон	Ант	Диапазон
1	1 000 - 2 999 мГц	6	17 000 - 18 999 мГц
2	3 000 - 3 999 мГц	7	20 000 - 21 999 мГц
3	6 000 - 7 999 мГц	8	24 000 - 25 999 мГц
4	9 000 - 10 999 мГц	9	26 000 - 30 999 мГц
5	13 000 - 14 999 мГц	10	49 000 - 54 999 мГц

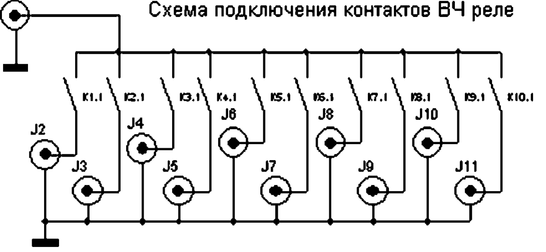


рис.2

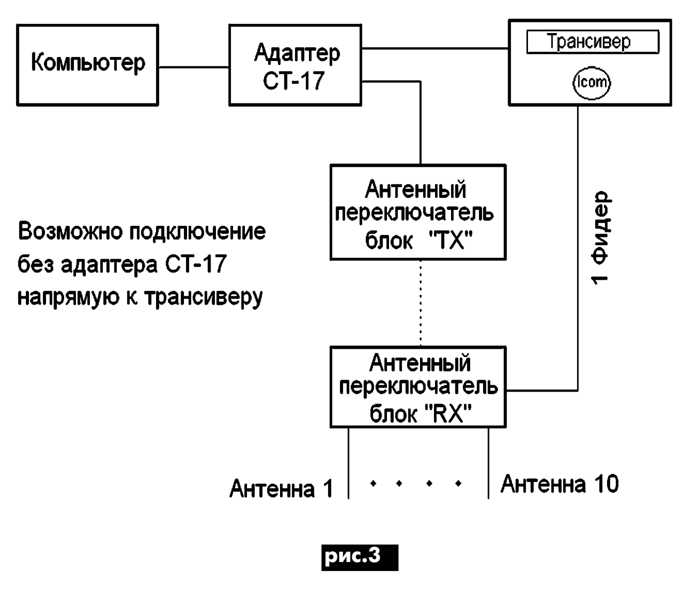


рис.3

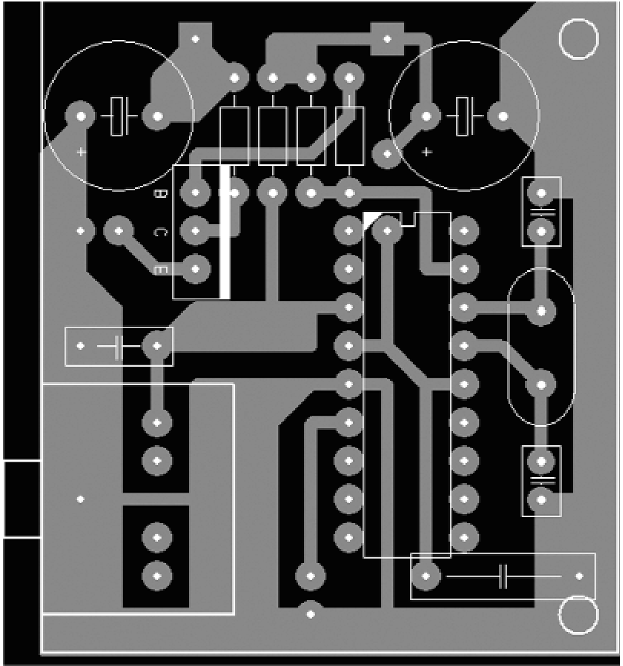


рис.4

кодер трансивера. В трансивере необходимо установить через меню трансивера (подробно см. инструкцию по эксплуатации) скорость работы CI-V интерфейса 1200 бит/с.

Блок "TX" (**рис.1**), находящийся в непосредственной близости от трансивера, необходимо соединить с блоком "RX" (**рис.2**), который расположен вне помещения, в непосредственной близости от антенны, трехжильным кабелем. По этому кабелю осуществляется питание ВЧ реле. Конструктивно блоки располагаются в экранированных корпусах, наружный блок должен к тому же обеспечивать защиту от неблагоприятных погодных условий. Интегральные стабилизаторы крепятся к металлическому корпусу, который одновременно служит радиатором.

На рис.2 дан вариант подключения контактов ВЧ реле для коммутации 10 антенн на один кабель снижения. На **рис.3** показаны два варианта возможного подключения переключателя к трансиверу. Как видно из схемы, антенный переключатель можно подсоединить как непосредственно к трансиверу, так и к адаптеру СТ-17. Таким образом, возможна одновременная работа компьютера с соответствующими HAM программами и переключателя.

На **рис.4, 5** показаны чертежи печатных плат блоков "TX" и "RX" соответственно с расположением деталей. За полнофункциональными прошивками обращайтесь к автору ut2hi@qsl.net.

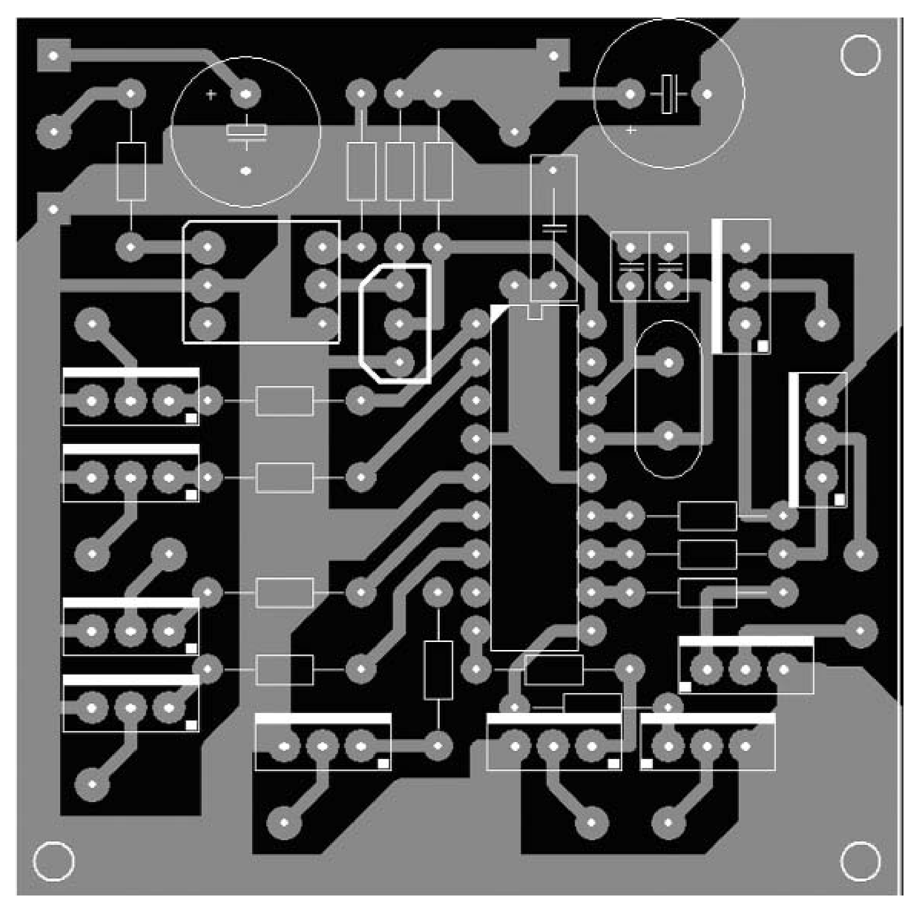


рис.5

Литература

1. Якименко С. Двухканальный антенный переключатель на микроконтроллере// Радіоаматор. – 2005. – №8. – С.48–49.
2. Якименко С. Автоматический антенный переключатель для трансивера YAESU FT-1000MP// Радіоаматор. – 2005. – №8. – С.49–50.



Несмотря на то, что в наше время для дома можно купить телефонный аппарат на любой вкус, все еще остаются энтузиасты "телефонного дела", готовые собрать телефонный аппарат своими руками, причем именно с такими "примочками", которых в комплексе не встретишь ни в одном другом серийно выпускаемом телефоне.

Телефонный аппарат на микросхемах серии КР1008ВЖ

А.Л. Бутов, Ярославская обл.

В среде радиолюбителей при построении телефонных аппаратов с электронным номеронабирателем наиболее популярна отечественная микросхема КР1008ВЖ1. К сожалению, не все знают, что существует еще одна микросхема, которая по схеме включения незначительно отличается от КР1008Ж1, но обладает более широкими возможностями. Это микросхема КР1008ВЖ5.

Предлагаемый для повторения телефонный аппарат, собранный с применением этой микросхемы, имеет следующие характеристики.

1. Записная книжка на 20 номеров, любой из которых автоматически набирается в линию после нажатия двух-трех клавиш.
2. Запоминание в буфере последнего набранного номера и его повторный набор в линию АТС.
3. Занесение номеров в буфер и дополнительную память без снятия трубки.
4. Программируемая пауза как при непосредственном наборе номера в линию, так и при занесении номеров в память.
5. Блокировка набора исходящих номеров.
6. Световая и звуковая сигнализация нажатия клавиш.
7. Высокоэффективная корректная система "отбой".
8. Высокочувствительный разговорный узел с двойной системой подавления "местного" эффекта и низкими искажениями.
9. Вызывное устройство со ступенчатым нарастанием громкости вызывного сигнала.
10. Световая индикация поступления вызывного сигнала и поднятия трубки на параллельном телефонном аппарате.

Принципиальная схема номеронабирателя и вызывного устройства показана на **рис.1**. При снятии трубки с телефонного аппарата переключатель SB1 переходит в верхнее по схеме положение, и узел на микросхеме номеронабирателя DD2 через 0,3...0,5 с готов к набору номера в линию. На стабилизаторе тока VT2 КЖ101А и стабилитроне VD6 типа КС106А собран узел питания микросхемы стабильным напряжением 3...4 В. На резисторе R18 и конденсаторе C10, подключенных к выводам 7–9 микросхемы DD2, построен тактовый генератор. От его параметров зависят временные характеристики всех выходных сигналов, выдаваемых в линию микросхемой DD2. Набор номера в линию осуществляется токовым ключом DA2, управляемым напряжением, снимаемым с вывода 12 DD2. Разговорный узел подключается к линии ключом DA1, который управляется напряжением с вывода 18 DD2. Использование в качестве преобразователя полярности телефонной линии стандартной схемы на диодном мосту VD3 позволяет с минимальными изменениями в схеме заменить токовые ключи на полевых n-канальных транзисторах каскадами на обычных высоковольтных биполярных транзисторах.

На выводе 4 микросхемы DD2 формируется короткий тональный сигнал подтверждения нажатия клавиши. В отличие от микросхемы КР1008ВЖ1 вывод TON в микросхеме КР1008ВЖ5 выполнен с открытым стоком. Для увеличения громкости пьезоизлучатель BQ2 подключен не напрямую к выводу 4 DD2, а к дополнительной КМОП-микросхеме DD3, которая усиливает по мощности логический тональный сигнал для питания BQ2. На транзисторе VT3 и светодиоде HL3 построен узел световой индикации подтверждения нажатия клавиши. Микросхема DD3 и узел на транзисторе VT3 получают питание от батареи GB1 напряжением 3 В. Кроме питания этих узлов, батарея гарантирует сохранность памяти DD2 от стирания или искажения при длительном отключении телефона от линии АТС.

На транзисторе VT1 построен узел "отбоя" линии. Если напряжение на выходе диодного моста VD3 становится меньше 5 В, то транзистор VT1 закрывается, на входе HS (вывод 6 DD2) через 0,3...0,5 с

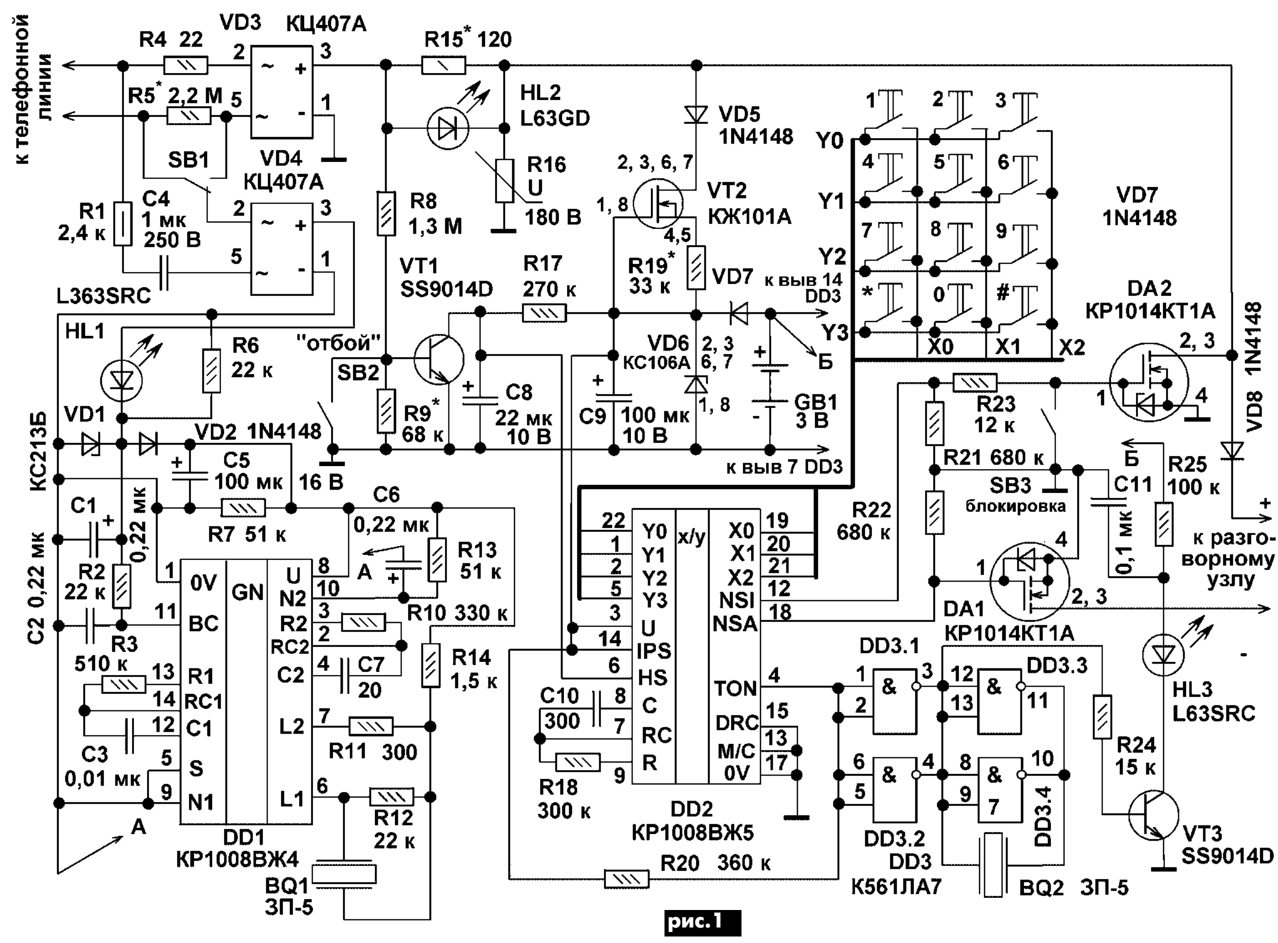


рис.1

появляется высокий уровень, на выводах 12, 18 DD2 – низкий уровень, энергопотребление микросхемы DD2 резко снижается. Однако тактовый генератор продолжает работать и микросхема способна к программированию. Для остановки генератора достаточно нажать кнопку “#”.

В данном устройстве “отбой” линии можно осуществить тремя способами:

переключателем SB1, который изменяет свое положение при поднятии трубки;

переключателем с фиксацией положения SB2, которым удобно пользоваться при программировании памяти DD2 (при этом если “отбой” выполнен замыканием SB2, то вызывной сигнал не подается);

трехкратным нажатием кнопки “#”.

Светодиод HL2 светится при подключении к линии разговорного узла. Если во время разговора снимают трубку на параллельном телефоне, то HL2 гаснет. Переключатель SB3 потайной. Он предназначен для включения блокировки набора номера в линию. При его замыкании по телефону можно разговаривать, но невозможно позвонить самому. Эта функция в домашних условиях может оказаться полезной для защиты семейного бюджета от проделок детей младшего возраста или приглашенных на вечеринку гостей.

На микросхеме DD1 типа КР1008ВЖ4 построено вызывное устройство. Когда переключатель SB1 находится в нижнем положении, поступающее переменное напряжение вызывного сигнала выпрямляется диодным мостом VD4. Постоянное напряжение для питания DD1 ограничивается на уровне, заданном стабилитроном VD1. Предложенное включение микросхемы КР1008ВЖ4 обеспечивает ступенчатое нарастание громкости вызывного сигнала. При поступлении первого звонка мелодичные трели раздаются с уровнем громкости, заданным резистором R14. При втором звонке уровень громкости увеличивается, а с третьим и последующими звонками пьезокерамический излучатель BQ1 работает на полную громкость. Если вместо светодиода HL1 установить соответствующий оптрон, то при поступлении вызывного сигнала можно управлять различными устройствами.

Принципиальная схема разговорного узла показана на **рис.2**. Счетверенный операционный усилитель DA1 питается двухполярным напряжением, которое формируется из однополярного каскадом на биполярных транзисторах VT5, VT6. На операционном усилителе DA1.2 и транзисторе VT1 построен микрофонный усилитель. На DA1.4 и VT2, VT3 собран усилитель входящего звукового сигнала. На DA1.1 построен усилитель сигнала для работы противоместной схемы. Такое построение обеспечивает очень хорошее подавление собственного голоса с минимальной зависимостью от параметров линий АТС. На DD1.3 и VT4 построен узел управления усилением DA1.4. При достаточном уровне сигнала с микрофона усиление DA1.4 снижается, что обеспечивает еще большее подавление своего голоса.

Звуковой сигнал с выхода электретного микрофона BM1 через конденсатор C2 поступает на неинвертирующий вход операционного усилителя DA1.2. Усиленный сигнал снимается с вывода 7 и через резистор R11 поступает для последующего усиления на транзистор VT1. Усиленный по мощности транзистором VT1 звуковой сигнал подается в линию.

Для работы противоместной схемы противофазный звуковой сигнал для DA1.4 берется не с выходного транзистора VT1, как в большинстве простейших разговорных узлов, а формируется отдельным усилителем на DA1.1. Этим достигается хорошее качество работы противоместной схемы. Снижение чувствительности телефонного усилителя на DA1.4 производится детектором уровня на элементах DA1.3, VD2, VD3, VT4.

При очень большом уровне сигнала на входе 5 DA1.2 линейность работы DA1.2, DA1.1 ухудшается, и глубина подавления собственного голоса снижается. Для компенсации этого эффекта чувствительность DA1.4 можно понизить. Эту функцию выполняет полевой транзистор VT4. При высоком уровне сигнала на микрофоне возрастает отрицательное напряжение на выводе затвора VT4. Когда оно достигнет достаточного уровня, сопротивление канала исток-сток VT4 сильно возрастает, и усиление DA1.4 определяется уже только соотношением сопротивлений резисторов R25, R21.

Если разговорный узел соединяется с телефонной трубкой трехпроводным гибким спиральным проводом, то минусовый вывод микрофона можно отсоединить от общего провода разговорного узла и соединить с отрицательной шиной питания, минуя конденсатор C1. Для уменьшения наводок плату с разговорным узлом лучше расположить внутри телефонной трубки, желательно использовать экран из медной фольги.

Переключатель SB1 (рис.2) предназначен для снижения чувствительности микрофонного усилителя. Вместо этой функции можно использовать и полную блокировку микрофона, как в большинстве телефон-

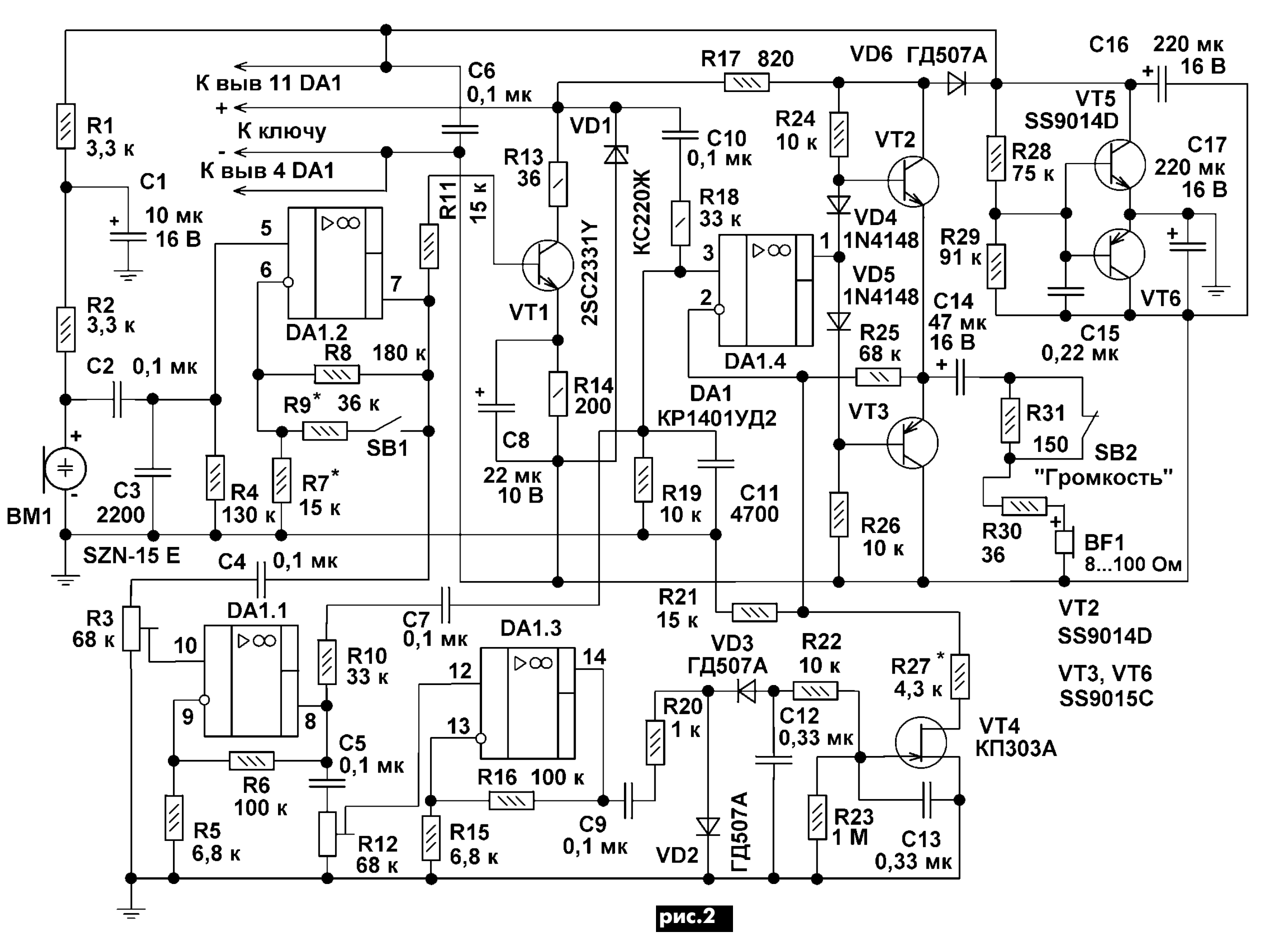


рис.2



ных аппаратов. Переключателем SB2 можно ступенчато снизить громкость входящего звукового сигнала.

Конструкция и детали. Резисторы типов С1-4, С2-23, МЛТ. Можно использовать и резисторы, предназначенные для поверхностного монтажа.

Номеронабиратель и вызывное устройство (рис.1). Конденсаторы С8, С9 должны быть с минимальными токами утечки. Хорошие результаты получаются с импортными оксидными конденсаторами фирмы Rubycon. Можно применить и конденсаторы серии К53. Варистор R16 любого типа на напряжение 120...180 В, например FNR-07K181. Его можно заменить маломощными стабилитронами на 100...150 В, например двумя КС568В, включенными последовательно. Диодные мосты КЦ407А можно заменить КЦ422В, КЦ422Г, аналогичными импортными или сборками из четырех диодов КД102, КД209, КД527, КД528 с любыми буквенными индексами. Этими же диодами можно заменить и диоды 1N4148. Стабилитрон VD1 заменим Д814Д1, 2С213Б, КС515А, КС515Г, TZMC-12, 1N4742A. Стабилизатор тока КЖ101А можно заменить МС-СТ1, КЖ101Б. Стабилитрон КС106А заменяется КС106А1, КС106Б или микромощным стабилитроном 2С118А. При отсутствии такого стабилитрона можно использовать два последовательно соединенных обычных светодиода серии АЛ307 зеленого или красного цвета свечения в прямом включении. Светодиоды HL1–HL3 можно применить любые из серий L1503, L1543, АЛ336, КИПД21, КИПД66, например, имеющие хорошую яркость свечения при токе 1 мА: E1L5E-AG, КИПД66Т2, L1513SRC/D. Микросхема К564ЛА7 заменяется К561ЛА7, 564ЛЕ5, К561ЛЕ5, CD4011A, CD4001A. Токовые ключи КР1014КТ1А заменимы КР1014КТ1В, К1014КТ1Г, КР1064КТ1А, КР1064КТ1В, КП501А, КП501Б, КП501В, КП504(А–Г). При заменах следует учитывать, что эти ключи имеют разную цоколевку и тип корпуса. Микросхема номеронабирателя КР1008ВЖ5 заменяется микросхемой КР1064ВЖ5. Если Вы желаете, чтобы кроме импульсного набора номера у вас был и тональный, то узел номеронабирателя можно собрать на микросхеме HM9112A [1, 2], но эта микросхема имеет меньше ячеек памяти. Если функция ступенчатого нарастания громкости вызывного сигнала не нужна, то вызывное устройство можно собрать на более современных специализированных микросхемах [3].

Разговорный узел (рис.2). Электретный микрофон можно применить типов МКЭ-389, МКЭ-332, МКЭ-377, M34LOP, HM1003, WM-60A103, WM-52BM. Диоды VD2, VD3, VD5, VD6 можно использовать любые маломощные германиевые или кремниевые, например, серий КД102, КД103, КД503, КД512, КД521. Защитный стабилитрон VD1 типов 2С518А, КС522А, 2С220Ж. Транзистор VT1 заменяется любым из серий 2SC2331, 2SC2500, КТ608, КТ630, КТ683, КТ817, КТ961 с коэффициентом передачи тока базы 150...200. Полевой транзистор VT4 заменяется любым из серий КП302, КП303, 2П303, КП307, но его обязательно надо проверить на напряжение отсечки, которое должно быть не более 1 В. Транзисторы SS9014D в обеих схемах заменяются любыми транзисторами серий КТ3102, КТ3130, SS9014, 2SC1815, а транзисторы SS9015C – транзисторами 2SA708, 2SB1116, КТ3107, КТ361, КТ502, КТ685. Необходимо заметить, что на некоторых экземплярах микросхем типа КР1401УД2 иногда бывают переставлены выводы входов. В качестве операционных усилителей можно применить LM324. При отсутствии таких микросхем разговорный узел можно собрать на двух ОУ типа К157УД2, К157УД3 (**рис.3**). Выводы питания у этих микросхем одинаковы.

В схеме номеронабирателя переключатели SB2, SB3 с фиксацией положения – любые удобной конструкции. Переключатель SB1 – рычажный переключатель, положение которого зависит от наличия разговорной трубки на корпусе телефонного аппарата. В схеме разговорного узла переключатели SB1, SB2 могут быть как с фиксацией, так и без нее.

Пьезокерамические излучатели типов ЗП-1, ЗП-3, ЗП-5, ЗП-22, HPA17A, HPA24A. В разных модификациях было изготовлено несколько таких телефонов, один из которых удалось расположить в корпусе от радиотелефона Panasonic выпуска 1986 г. Выпрямители на диодных мостах и вызывное устройство установлены в базовом блоке, а наборный, разговорный узлы и резервную батарею емкостью 400 мАч пришлось разместить в корпусе телефонной трубки, так как там находится клавиатура и все необходимые переключатели.

2 (6)
3 (5)
13 (9)
1 (7)
14 (8)
C 22
DA1 К157УД2

рис.3

Настройка. *Схема рис.1.* R5 – напряжение на выходе диодного моста (4,5 В при положенной трубке). R9 – отбой линии при снижении напряжения на выходе диодного моста VD3 ниже 5 В. R10 – тон вызывного сигнала. R14 – громкость первой посылки вызывного сигнала. R15 – погасание светодиода HL2 при поднятии трубки на параллельном телефоне. R18 – частота тактового генератора номеронабирателя. R19 – ток через VT2 (70...90 мкА).

Схема рис.2. R3 – глубина подавления собственного голоса. R7 – чувствительность микрофонного усилителя. R9 – понижение чувствительности микрофонного усилителя R12 – порог срабатывания понижения чувствительности телефонного усилителя (напряжение питания разговорного узла 8...11 В). R21 – громкость при пониженной чувствительности телефонного усилителя. R27 – громкость входящего звукового сигнала. R29 – симметрия двухполярного питающего напряжения.

Несмотря на схожесть микросхем КР1008Ж1 и КР1008ВЖ5, алгоритмы работы с ними существенно различаются. Особенностью работы с телефонным аппаратом на микросхеме КР1008ВЖ5 является то, что при необходимости увеличения времени межсерийной паузы во время набора номера в линию кнопку "*" нужно нажимать во время набора знака, в отличие от КР1008ВЖ1, где "*" можно нажать в любой момент.

Для повтора последнего набранного номера "*" нажимают дважды. Не снимая трубки, можно занести в буфер последнего номера любой номер, не содержащий знака "*". В каждой ячейке памяти 0–9 можно хранить два номера.

Работа с памятью КР1008ВЖ5

[*, #, #, N, запоминаемый номер, #, #] — занесение первого номера в ячейку памяти N.

[*, #, #, N, #, запоминаемый номер, #, #] – занесение второго номера в ячейку памяти N.

[*, #, #, *, #, N] – полная очистка ячейки памяти N.

[*, N] – набор первого номера из ячейки памяти N.

[*, #, N] – набор второго номера из ячейки памяти N.

Запоминаемый номер может содержать знаки "*" для увеличения межсерийной паузы при наборе междугородных и международных номеров.

Если необходимо часто набирать группы номеров, начинающиеся с одинаковых цифр, то начальную часть этих номеров можно занести в ячейку памяти, а изменяемый остаток номера добирать с клавиатуры. Если необходимо, чтобы вызывной сигнал уже при первой посылке подавался с максимальной громкостью, то вывод 5 микросхемы КР1008ВЖ4 отсоединяют от вывода 1 ($-U_{пит}$) и соединяют с выводом 8 ($+U_{пит}$).

Если напряжение питания микросхемы КР1008ВЖ5 снижается ниже 1,5 В, то содержимое ячеек памяти может исказиться. При этом могут измениться как сами записанные номера, так и временные характеристики при наборе в линию некоторых знаков номера из памяти. Если вывод 15 DD2 отсоединить от общего провода и подсоединить к плюсу конденсатора С9, то частота набора номера увеличится вдвое. Однако не каждая АТС "справится" с такой скоростью, а установленные на одной линии АОН или факс-модем могут "решить", что поступил вызывной сигнал.

При монтаже микросхемы КР1008ВЖ4 следует учитывать, что она крайне чувствительна к повреждению статическим электричеством. Желательно использовать соответствующую панельку.

Для настройки номеронабирателя и обучения работе с памятью удобно пользоваться АОНом, в котором включен режим определения и голосового сообщения номеров, набираемых с параллельного телефона.

Литература

1. Кизлюк А. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. – М.: Библион, 1997.
2. Бутов А. Бипер на HM9112A//Схемотехника. – 2003. – №1. – С.4–5.
3. Гришин А. Современные вызывные устройства для телефонных аппаратов//Радио. – 2001. – №1. – С.34–35.
4. Гришин А. Электронная телефонная трубка//Радио. – 1993. – №1. –С.9–10.
5. Гришин А. Наборный узел трубки-телефона//Радио. – 1993. – №5. –С.34–36.
6. Бутов А. Разговорный узел телефонного аппарата//Радиомир. – 2001. – №12. – С.10.
7. Бутов А. Три пятиминутных конструкции для домашнего телефона//Радиоконструктор. – 2002. – №12. – С.17.
8. Балахничев И., Дрик А. Практическая телефония. – М.: ДМК, 2000.

Камерофон и его профессии

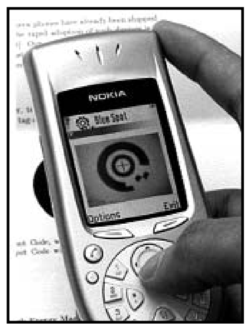
Знаете ли вы, на что способен мобильный телефон со встроенной фотокамерой, попросту говоря, камерофон?

В Японии, например, сотрудница косметического салона с помощью камерофона может послать изображение лица клиентки в аналитический отдел своей косметической компании, чтобы получить рекомендации по уходу за данным конкретным типом кожи. В Великобритании полицейские с помощью камерофонов пытаются бороться с охватившей Британские острова эпидемией графитти – разрисовыванием стен различными рисунками и надписями, чем в последнее время увлеклась местная молодежь. Отчаявшись найти управу на самозванных художников, британские "бобби" проникают в аудитории университетов во время перемен и фотографируют рисунки в раскрытых студенческих тетрадях. Затем эти изображения пересылаются в отдел по борьбе с графитти, где сверяются с базой данных графитти находящихся в розыске авторов.

Впрочем, есть и более бесспорные примеры использования камерофонов. Так, пожарные в некоторых странах Европы сразу же после обнаружения пострадавших на пожаре отправляют их фотографии в госпиталь, чтобы врачи могли подготовиться к операции еще до прибытия обожженных пациентов.

Камерофоны стремительно завоевывают популярность и занимают все большую часть рынка мобильных телефонов. Согласно анализу компании Strategy Analytics, уже сегодня в мире камерофонов продается больше, чем традиционных цифровых фотокамер. А к 2006 году более 80% мобильных телефонов, продаваемых во всем мире, будут оснащены фотокамерами. Но гораздо важнее то, что они меняют способы взаимодействия людей с окружающим миром.

Сегодня компании, разрабатывающие ПО для мобильных телефонов, выпускают специальные приложения, которые, например, превращают обычный камерофон в сканирующее устройство для считывания штрих-кода (**рис.1**). Вооруженный таким устройством покупатель становится настоящим экспертом в деле приобретения товаров. "Повсеместное распространение камерофонов открывает неограниченные возможности для мобильных приложений совершенно нового типа, - считает Ричард Шарп, сотрудник исследовательской лаборатории корпорации Intel в Кембридже (Великобритания). - Нынешние мобильные телефоны - это уже гораздо больше, чем просто устройства для обеспечения голосовой связи. Мы проводим исследования новых путей использования мобильных телефонов со встроенными камерами. Например, современные камерофоны могут использоваться в качестве интерфейса для бездисплейных устройств или устройств, не имеющих периферии для ввода информации".



Если сенсорные мониторы требуют от пользователя непосредственного контакта с экраном, то камерофон позволяет общаться с различными экранами на расстоянии (**рис.2**). Например, находясь в супермаркете и выбрав нужный товар, с помощью камерофона информацию об этом товаре можно вывести на большой экран в магазине.

Разработчики корпорации Intel предлагают реализовать такую возможность путем нанесения на все товары специальных меток – "кодовых точек" (spot code), которые камерофон может регистрировать и распознавать. Камера фотографирует "кодовые точки", а телефон с помощью технологии Bluetooth устанавливает сеанс связи с большим информационным экраном, на котором появляется вся сопутствующая данному коду и товару информация. После этого клавиатура телефона может использоваться для управления и навигации при изучении информации на дисплее.



В кембриджской лаборатории Intel родилось немало других полезных идей о том, как использовать мобильный телефон с интегрированной камерой в качестве пульта управления. Например, если поместить "кодовые точки" на устройства бытовой электроники: музыкальную стереосистему, охранную систему, электронагреватели и т.д., то камерофон сможет распознавать их и получать возможность взаимодействовать с устройством. "В этом случае камерофон становится своеобразным пультом управления для устройства, - подчеркивает Шарп. Подобное использование камерофона для управления электронными устройствами дает преимущество персонализации: устройство знает, кто им управляет, и может мгновенно подстраиваться под ваши предпочтения. Например, музыкальный центр мгновенно "вспомнит" ваши любимые песни и начнет воспроизводить их в нужном порядке. Кроме того, передача многих пользовательских интерфейсов для различных устройств бытовой электроники в один единственный камерофон позволит снизить стоимость и размеры этих устройств".

Какое же мобильное приложение станет основным для камерофона в обозримом будущем? Это покажет время, но уже сейчас ясно, что с помощью камерофона можно будет делать гораздо больше, чем просто любительские фотографии.

По материалам, предоставленным киевским офисом компании Intel, статью подготовил Н.В. Михеев.

В настоящее время большинство вопросов сотовой связи уже освещены в средствах массовой информации, но тема, о которой пойдет речь в этой статье, так полностью нигде раскрыта и не была. Мы говорим об использовании мобильного телефона и сетей сотовой связи для контроля удаленных объектов, автомобилей, получении сигналов телеметрии. Данная статья будет полезна как разработчикам подобных устройств, так и широкому кругу читателей.

Системы удаленного контроля на базе сетей GSM

С. Бескрестнов, г. Киев

Охрана удаленных домов и объектов

Наверное, многие читатели сталкивались с вопросом надежной охраны дачи, квартиры. В наше время вопрос, казалось бы, достаточно просто решаемый в городе, становится целой проблемой в загородной зоне, где отсутствуют, например, телефонные каналы для подключения сигнализации, а порой и само электричество в лесной или горной местности. Здесь Вам на помощь придет сеть сотовой связи стандарта GSM. Все, что Вам нужно иметь, – это работающий мобильный телефон и блок сопряжения с Вашей сигнализацией. Рынок предлагает ряд устройств, выполняющих функции блока сопряжения и работающих с определенными типами мобильных терминалов. В качестве примера можно назвать устройства GSM-Profi-S и GSM Alarm в ценовом диапазоне до $200 (www.sevenseals.ru).


рис.1



Компания GuardMagic (http://www.guardmagic.com) предлагает свою реализацию подобного устройства – GuardMagic HG (**рис.1**). Можно выделить также продукт фирмы "Навигатор" (http://www.navigatorgrp.com) – устройство Navigard-223 (**рис.2**).

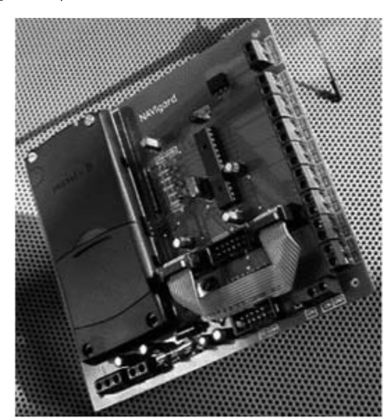


рис.2

Разработки подобного рода достаточно широко представлены на рынке Восточной Европы. Основная их задача – отправлять сигналы тревоги, получаемые с датчиков. Обычно эта функция реализуется посредством услуги SMS. Далее, в зависимости от сложности и цены устройства, пользователю предлагаются такие дополнительные функции, как:

включение и выключение внешних устройств на объекте;

передачи фотографий с охраняемого объекта;

получение показателей удаленных датчиков (давление, температура);

изменение режимов охраны;

снятие звуковой информации с объекта;

получение информации о состоянии датчиков.

В этих случаях используется канал передачи данных со скоростью 9,6 кбит/с.

Устройства, как правило, достаточно просты в установке, настройке и эксплуатации. Учитывая небольшой ток потребления подобных устройств, охранная система при отказе основной электросети достаточно долгое время может работать на резервном источнике питания.

Охрана автомобилей

Системы охраны автомобиля можно разделить на две категории.

1. Системы охраны и определения местоположения объекта с использованием технологии спутниковой навигации GPS. Обычно подвижные объекты, оборудованные такой системой, контролируются одним центром контроля, как стационарным, так и мобильным (**рис.3**).

2. Системы охраны и управления автомобилем с использованием мобильного телефона для передачи и приема сигналов управления.

Системы первого типа основываются на получении информации о местонахождении объекта с помощью системы спутникового позиционирования GPS. В дальнейшем эта информация передается через сеть GSM в диспетчерский центр. Система включает в себя модуль спутникового приемника GPS, мобильный терминал стандарта GSM, устройство сопряжения. Подобные системы активно "продвигаются" на рынках стран СНГ.



рис.3

Более подробно ознакомиться с разработками в области спутниковой навигации и контроля объектов Вы можете, например, на следующих сайтах: www.as.by; www.guardmagic.com; www.aovzlet.ru; atlantmotors.by; www.escort-its.ru; www.rateos.ru.

Системы второго типа, как, например, система охраны автомобиля компании "Трикс телеком" (http://www.triks.spb.ru) (**рис.4**), более дешевы и просты в эксплуатации. Обычно подобная система позволяет получать условные сигналы о проникновении в автомобиль, дистанционно глушить двигатель и включать его для прогрева. Возможны дополнительные опции, такие, как включение микрофона, запрос состояния машины и т.д. Работают подобные системы на базе услуги SMS.

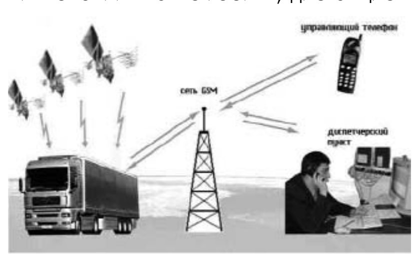


рис.4

Системы телеметрии

Системы телеметрии на базе сетей стандарта GSM позволяют получать служебную информацию с любого удаленного объекта. Наибольшее распространение получили системы удаленного снятия показаний счетчиков (воды, электроэнергии, газа), системы контроля состояния лифтов и других автономных систем.

В такой системе диспетчерский центр в автоматическом или ручном режимах опрашивает состояние удаленных объектов. Коммунальные службы значительно сокращают свои расходы на визуальный контроль показаний счетчиков. Подобные устройства обычно разрабатывают под условия заказчика, исходя из требований интерфейса устройства, выдающего сигналы телеметрии. Автор статьи принимал участие в разработке и тестировании одного из устройств на базе терминала NOKIA 5110. В ходе тестирования информация с электронного счетчика учета воды (отчет за длительный период) передавалась в центр контроля менее чем за 1 мин, а для снятия текущих показании счетчика требовалось менее 15 с.

В помощь разработчику

В странах СНГ и Европы большое количество компаний занимаются разработками описанных устройств, но, тем не менее, спрос на рынке рождает новые сферы использования систем удаленного контроля. Хотелось бы дать несколько рекомендаций тем людям, которые будут разрабатывать и создавать подобные системы как в личных целях, так и для применения в крупных компаниях.

Итак, любую систему удаленного контроля можно построить на базе обычного терминала стандарта GSM или же специализированного модуля GSM.

Системы на основе простого терминала экономически более выгодны. За основу устройства оптимально подходит терминал серии Siemens 35 (как вариант можно использовать любой телефон Siemens, имеющий встроенный модем). Эти терминалы легко устанавливают соединение с компьютером. Все, что Вам нужно, – это правильно выставить параметры порта: 19 200 8N1, протокол Xon/Xoff – и Ваш телефон готов к приему команд. Терминал принимает как ряд стандартных AT-команд, так и специфических. Перечень команд для разных терминалов доступен на сайте gsm.net.ua.

Под специализированными GSM-модулями понимаются продукты компании Siemens M20, A20 и Nokia 20/22/30 (**рис.5**). Данные устройства специально разработаны производителем для работы в составе комплексов удаленного контроля и управления. Они несравнимо функциональнее простых терминалов, но цена их достаточно высока.



рис.5

Независимо от того, что было выбрано в качестве устройства передачи информации, следующим шагом в разработке комплекса является разработка программного обеспечения.

Подобное ПО для компьютера может написать практически любой программист, владеющий современными языками программирования, используя AT-команды. Гораздо сложнее разработать и написать программу для программирования

микроконтроллера, на базе которого чаще всего и строят системы удаленного контроля.

Преимущества и недостатки систем на базе сетей GSM

Системы дистанционного контроля объектов являются сравнительно новыми устройствами на рынке. Несмотря на это, уже можно выделить ряд преимуществ и недостатков устройств подобного класса. К основным *преимуществам* можно отнести:

возможность автономной работы подобных устройств независимо от стационарных источников питания;

отсутствие проводного соединения с пультом контроля;

небольшие габариты мобильной системы охраны.

К *недостаткам* относится, прежде всего, зависимость от оператора сотовой связи, т.е. система перестает работать в случае выхода из строя ближайшей базовой станции и отсутствии достаточного уровня сигнала от других станций. Также оператор может деактивировать Вашу SIM-карту по какой-либо причине (например, закончились деньги на депозите). В этом случае у Вас нет даже возможности оперативно об этом узнать. В последнее время появилась информация о возможности подавления помехой всего диапазона работы GSM-терминала с помощью портативного передатчика. В этом случае система становится бесполезной.

В заключение хочу рассказать о нестандартном применении системы удаленного контроля, выполненной киевскими разработчиками. Система включает в себя модуль спутникового приемника GPS и терминал Siemens A20. Она предназначена для контроля состояния людей, страдающих сердечными заболеваниями. Ряд датчиков крепят на теле человека в виде тонкой ленты на уровне груди. Датчики подключают к блоку контроля, который постоянно анализирует состояние пациента и в случаях, когда показания становятся критическими, система снимает показания и отправляет через GSM-модуль врачу диспетчерского центра. Врач анализирует данные и может дать клиенту рекомендации, которые отражаются индикаторами на корпусе модуля. Один индикатор свидетельствует о необходимости принять лекарства, другой – о срочной необходимости посетить врача, третий – о необходимости срочно лечь и не двигаться (например, при угрозе инфаркта). В последнем случае врач имеет возможность определить координаты пациента и направить к нему машину скорой помощи.

Частотный диапазон под контролем

О. Никитенко, г. Киев

Учитывая довольно высокую плотность радиопередающих устройств, возникает необходимость более оптимального использования частотного диапазона. Каким образом этого можно достичь? Не будут ли мешать новые радиопередающие устройства уже работающим? Какие проблемы возникают при мониторинге радиочастотного диапазона? Эти и другие вопросы рассматривались на международной конференции "Автоматизация управления использованием радиочастотного ресурса", которая проходила с 12 по 15 июля 2005 г. в Центре "Укрчастотнадзор".

В конференции приняли участие около 120 специалистов по связи различного уровня из 20 стран: Украины, России, Молдовы, Азербайджана, Армении, Беларуси, Узбекистана, Кыргызстана, Латвии, Литвы, Болгарии, Франции, Германии, Румынии, Польши, Словакии, Канады и др.

В ходе конференции были проведены несколько демонстраций аппаратуры для анализа занятости спектра и определения координат передатчиков (как лицензированных, так и "левых"), а также параметров радиопередающих устройств (частота, диапазон, мощность излучения, создаваемые помехи и др.).

Особый интерес вызвала презентация работы стационарного базового комплекса слежения, развернутого на базе "Укрчастотнадзора" (УЧН). Представитель службы радиочастотного мониторинга Евгений Ярошенко продемонстрировал возможности базовой станции автоматизированной системы радиомониторинга и удаленной региональной подсистемы мониторинга в Одессе (станция была введена в опытную эксплуатацию в конце 2004 г. и контролирует 85% территории региона). Оператору остается лишь обратить внимание на зеленые всплески на фоне красных треугольников (условные обозначения зарегистрированных радиопередающих средств). Вся информация отображается на детализированной карте. Это и есть искомые передатчики, которые оператор легко идентифицирует.

В Киеве действуют три пункта радиоконтроля (все на левом берегу, хотя более точного их расположения автор не раскрывает) плюс подвижные мобильные станции-комплексы на базе автомобилей "Газель". Аналогичные центры есть и в Одессе (всего их три). Качество пеленгации довольно высокое – ±300 м на расстоянии в 15...20 км. Этого вполне достаточно, чтобы уже на месте вручную "вычислить нарушителя спокойствия". Кстати, УЧН планирует уже в ближайшее время создать мобильные комплексы исключительно для контроля GSM-операторов.

Следует отметить, что кроме функции "обезвреживания" незарегистрированных радиопередающих устройств (НРПУ) и проверки соблюдения условий лицензирования УЧН занимается расчетом параметров электромагнитной совместимости (ЭМС), в частности, диаграмм направленности антенн, а также измерением уровней напряженности поля, изучением условий распространения волн и т.д.

Особо бурная дискуссия возникла при обсуждении вопроса более эффективного использования радиочастотного диапазона (РЧД). Ведь нельзя исключать ситуацию, когда потребуется пересматривать занятость последнего, а также учитывать возможность работы в одной точке нескольких передатчиков с различной мощностью. В соответствии с методикой УЧН, если какому-то маломощному радиопередающему устройству выделена определенная частота, то она уже считается полностью занятой, и в этом диапазоне нельзя будет задействовать еще один передатчик с другой диаграммой направленности, мощностью излучения и т.д. Хотя теоретически (и практически) это возможно.

Представитель радиовещательной службы центра УЧН Константин Жавроцкий продемонстрировал возможности ПО для расчета ЭМС, которое позволяет определять высоту установки антенны, зону покрытия, формировать диаграмму направленности, а также выполнять поиск свободных (наименее занятых) частот, определять "мешающие" передатчики и уровень помех, которые могут появиться в результате установки нового оборудования.

Довольно интересные данные привел представитель УЧН Г. Журавель. Налицо рост количества частотных присвоений (количество зарегистрированных передатчиков). Так, если в 2002 г. этот показатель составлял менее 30 тыс., то в 2003 г. он вырос до 39 тыс., в 2004 г. составлял 51,5 тыс., а за первую половину 2005 г. – уже 58 тыс. Вместе с тем отмечается и рост незаконно действующих передатчиков. И здесь тоже есть своя статистика. Если в 2002 г. таких было обнаружено 8800, то в 2003 г. – уже 11800, в 2004 г. – 17500 и за первое полугодие 2005 г. – 4000.

Особый акцент представители УЧН неоднократно делали на ликвидации НРПУ (в основном мероприятия координируются с органами МВД). Хотя и здесь есть проблемы, например неурегулированность нормативно-правовой базы. Потому столь интересны и результаты работы службы радиомониторинга. Ежемесячно по всей Украине выявляются полторы-две сотни НРПУ. Чаще всего это радиоудлинители, базовые станции сетей сотовой связи и радиостанции Си-Би диапазона. Стандартная процедура в таких случаях – составление акта, передача дела в судебные органы, штраф. Причем несертифицированное оборудование изымается. Часть "арестованных" железок все-таки возвращается владельцам.

Хочется подчеркнуть, что в Украине пока отсутствует централизованный контроль в СВЧ диапазоне, куда, кстати, входит и набирающее популярность оборудование Wi-Fi. Однако только в нашей стране его необходимо лицензировать, в то время как во всем мире такое "железо" можно использовать без специального разрешения. Потому пока специалисты УЧН ориентируются на опыт и технологии российских коллег.

Не менее интересными оказались и приведенные факты о распределении количества зарегистрированных РЭС в зависимости от количества населения. Так, для населенных пунктов с числом жителей 100...200 тыс. среднее число таких "железок" составляет 100...300 шт. В то же время для крупных городов (3 млн. человек) этот показатель возрастает до 5...7 тыс.

Приятно отметить, что в ходе конференции некоторые участники выходили в эфир и получили QSL-карточки как активные радиолюбители.





20 сентября 2005 г. исполняется 75 лет известному ученому в теории электросвязи кандидату технических наук, профессору, члену редколлегии журнала "Радіоаматор" Василию Григорьевичу Бондаренко. Несмотря на свой солидный возраст Василий Григорьевич сохраняет бодрость духа, до сих пор преподает, выступает автором и рецензентом статей в нашем журнале. Не так давно в издательстве "Радіоаматор" была выпущена книга "Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України", одним из авторов которой является В.Г. Бондаренко.

Сотрудники редакции от всей души поздравляют Василия Григорьевича Бондаренко с 75-летием и желают ему крепкого здоровья и творческого долголетия! А читателям журнала мы предлагаем новую статью юбиляра.

Мережа наступного покоління NGN

В.Г. Бондаренко, м. Київ

Перспективним напрямком розвитку телекомунікаційних мереж можуть стати так звані мережі наступного покоління NGN (Next Generation Network). NGN втілює ідею конвергенції технологій і послуг: комутації пакетів і комутації каналів телефонії та передавання даних, служб генерації і транспортування інформації. Міжнародний союз електрозв'язку стандартизує NGN. За принципами NGN проектують сучасні системи стільникового зв'язку – 3G та 4G, системи кабельного телебачення, оптичні транспортні мережі та ін.

Причини і умови створення NGN. З позицій сьогодення мережі попереднього покоління можна охарактеризувати як мережі відносно прості за принципами побудови, спеціалізовані й оптимізовані для надання окремих видів послуг електрозв'язку, а саме: поширення програм телевізійного і звукового мовлення, діалоговий мовний зв'язок, передавання нерухомих зображень, передавання текстів і текстовий діалог, інтерактивний міжкомп'ютерний зв'язок.

За період, що минув з початку створення мереж попереднього покоління, найістотнішим чином змінилися умови реалізації для створення нових мереж і вимоги до нових мереж користувачів. Основою цих змін є вражаючі успіхи елементно-технологічної бази для виробництва мережного обладнання та будівництва лінійно-кабельних споруд. Масштаб цих змін ілюструє **таблиця**, в якій порівнюються основні показники елементної бази та мережних компонент 1974-го та 2004-го років.

Назва характеристики	1974 р.	2004 р.
Кількість схемних елементів у інтегральній мікросхемі з площею кристалу 1 мм^2	2000	100 000 000
Швидкодія схемних елементів, МГц	1	100 000
Обчислювальна (функціональна) потужність інтегральної мікросхеми з площею кристалу 1 мм^2, гіга-елементо-герц (ГеГц)	2	100 000 000
Вартість інтегральної мікросхеми з площею кристалу 1 мм^2, у.о.	0,5	20
Кількість схемних елементів у одиниці об'єму електронного обладнання, млн./дм^3	0,1	100 000
Погонна маса магістрального кабелю, кг/км	5000	500
Швидкість передачі інформації по магістральному кабелю, Мбіт/с	20	2000000
Вартість магістрального кабелю, у.о./км	2500	1500
Довжина підсилювальної (регенераційної) ділянки лінії зв'язку, км	2	100

Слід додати, що темпи розвитку елементно-технологічної бази прогнозуються приблизно такими ще на 15...20 років (закон Мура).

Такий вражаючий (за деякими показниками – на багато порядків) прогрес у можливостях елементно-технологічної бази не міг бути непоміченим фахівцями, які вели науково-технічний супровід і розвиток мереж. Практично для всіх мереж були використані нові можливості елементно-технологічної бази для вдосконалення їх експлуатаційно-технічних характеристик. Останніми роками у більшості мереж, завдяки новій елементно-технологічній базі, успішно реалізуються підвищені швидкості передачі інформації у цифро-пакетній формі та мультисервісність при відносно невеликих додаткових капітальних витратах.

Однак внаслідок значної розбіжності у принципах побудови цих спеціалізованих на окремих послугах мереж значно ускладнюється їх взаємодія на все більшому колі нових послуг і зростають експлуатаційні витрати, гальмується впровадження мультимедійних послуг. Відчувається необхідність в універсальній мережній платформі, яка б сприяла конвергенції існуючих мереж як у наданні кожному користувачу необхідного йому набору послуг через єдину точку доступу до послуг, так і у зменшенні експлуатаційних витрат операторів мереж і надавачів послуг.

Такою універсальною мережною платформою стала NGN. За визначенням ITU-T, вона є практичною реалізацією Глобальної Інформаційної Інфраструктури (GII). Важливою обставиною, яка впливає на формування вимог до NGN, є значне зростання функціональних можливостей інформаційних приладів (терміналів, кінцевого обладнання), що знаходяться у володінні все більшої маси користувачів. Ця обставина також обумовлена значним прогресом елементно-технологічної бази, яка є спільною і для мережного обладнання, і для побутової електроніки. Підтвердженням цього є функціональність сучасних мобільних телефонів, органайзерів, персональних комп'ютерів, ігрових приставок, цифрових телевізорів, приймачів та інших пристроїв індивідуального користування. Можливість генерації і приймання такими пристроями високошвидкісних цифрових сигналів при передачі якісних нерухомих зображень, аудіо- і відеорепортажів (діалогів), їх висока інтелектуальність, вимагають належного мережного забезпечення вже зараз. В недалекому майбутньому потрібні будуть більш швидкісні та загальнодоступні засоби цифрового зв'язку.

Конвергенцією мереж називають рух різнорідних мереж та систем до єдиного середовища, і NGN є кінцевим етапом такого руху. Тому слід розрізняти вимоги до NGN як до завершеної мережі з пакетним транспортом, відкритими інтерфейсами, інформаційними середовищами і розподіленим управлінням та вимоги до сукупності телефонної мережі загального користування (ТМЗК), мереж стільникового зв'язку, мереж ПД, КТВ, тощо, які взаємодіють між собою за посередництвом шлюзів NGN. NGN повинна задовольнити потреби різноманітних користувачів, у тому числі у високошвидкісних комунікаціях, найсучасніших інформаційних послугах, надавши можливість вибору постачальника. В ході побудови NGN виникає питання збереження існуючої інфракструктури та вже втілених послуг. Тому вимоги до NGN слід поділити на дві великі групи:

специфічні вимоги NGN;

загальні мережеві вимоги.

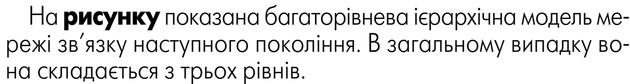
Особливі вимоги повинні суттєво відрізняти NGN від мереж попереднього покоління і повинні бути спрямовані на досягнення універсальності NGN. За особливі вимоги до NGN слід прийняти такі, як:

висока швидкодія, мультисервісність;

відкритість;

стиковність з усіма мережами попереднього покоління;
гнучкість управління інформаційними потоками;
підтримка швидкісного мобільного радіодоступу;
підтримка відомчих (корпоративних) мереж;
дешевизна загальнодоступних послуг.

Загальні мережні вимоги стосуються таких мережних аспектів, як надійність функціонування; стійкість до факторів впливу і загроз; безпека користування; стійкість послуги телефоного зв'язку до перебоїв енергопостачання; трудомісткість експлуатації, у тому числі, й відносини з користувачами; забезпечення можливості нарощування мережі, її надійності, керованості та якості обслуговування.



На **рисунку** показана багаторівнева ієрархічна модель мережі зв'язку наступного покоління. В загальному випадку вона складається з трьох рівнів.

Прикладний рівень відповідає за надання кінцевому користувачеві інформаційних послуг. Від того, наскільки ці послуги будуть йому цікавими, залежить подальший розвиток мережі. Сервери забезпечують надання послуг. Вони можуть знаходитися як в середині, так і за межами своєї мережі (Web-сервери, сервери, що належать ASP-провайдерам).

Рівень управління серверами відповідає за модернізацію викликів, обробку сигналізації і безпосереднє управління потоками. На цьому рівні знаходиться контролер сигналізації й управління медіашлюзами (Softswitch), який для оператора зв'язку може виступати в ролі транзитної АТС.

Транспортний рівень відповідає за передавання інформації кінцевому користувачеві і складається з високошвидкісного ядра пакетної мережі й рівня доступу, що забезпечує підключення кінцевих користувачів до мережі. Рівень доступу може бути як проводовим, так і безпроводовим (мобільним або фіксованим).



Література
1. Гребенніков В.О. Мета створення мережі наступного покоління та вимоги до неї//Знання. Вісник №3 УБЕНТЗ. – 2004. – С.8–15.
2. Бутмалай Д.Г. Сети NGN рентабельны//Вестник связи. – 2003. – №9. – С.54–56.

Поиск неустойчивых дефектов в электронном изделии, или как избавиться от жевательной резинки

А.Н. Пугаченко, г. Киев

Приходилось ли Вам сталкиваться с такой проблемой: устройство вроде и работает, но как-то не правильно, сбоит? Наверняка приходилось. Как правило, это является следствием наличия неустойчивых ("плавающих") дефектов. Плохой контакт, утечка тока, паразитная емкость, деградированный полупроводниковый компонент – все это причины "плавающих" дефектов. Поиск таких дефектов можно осуществить с помощью измерительных приборов, однако для этого необходимо иметь сам прибор и хорошо представлять схему и принцип работы устройства, что не всегда возможно.

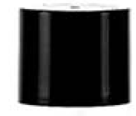
Плохой контакт можно определить визуально и восстановить его с помощью специальных химических средств [1]. Наличие на плате различного загрязнения, начиная от остатков флюса и заканчивая обычной пылью и конденсатом, могут способствовать образованию токов утечки и возникновению паразитных емкостей, а при длительном воздействии – появлению коррозии на проводниках. Чтобы этого не происходило, необходимо визуально выявить загрязненные места, очистить их специальными очистителями для электронных узлов [2] и при необходимости нанести защитное покрытие [1, 3].

Самым сложным является определение дефекта, вызванного работой деградированного полупроводникового компонента: визуально его выявить невозможно. Как правило, такой компонент нормально работает при комнатной температуре, а через некоторое время нагревается и начинает сбоить, тем самым вызывая сбой работы устройства в целом. Известен старый метод, когда для определения такого компонента после включения устройства начинали поочередно нагревать полупроводниковые компоненты паяльником. Опасность такого метода состоит в том, что есть риск перегреть исправный компонент, тем самым вызвав его деградацию. Гораздо безопаснее другой метод: включить устройство, дождаться пока оно прогреется и начнет сбоить, а потом охлаждать компоненты. Ранее сложность вызывал локальный процесс охлаждения.

Специалисты бельгийского концерна CRC Industries решили эту задачу:



был разработан и выпущен аэрозольный баллон с веществом Freeze 75 (см. **рисунок**), так называемый "портативный замораживатель", выпускаемый под торговой маркой KONTAKT CHEMIE. Струя охлажденного газа имеет температуру до –50°C, что позволяет охладить компонент до –15°C. С ее помощью производится охлаждение компонентов разогретой платы. Как только охладится деградированный компонент, устройство начнет работать. Таким образом происходит поиск неисправного компонента без применения измерительных приборов. Благодаря возможности приобрести портативный замораживатель в Украине, этот метод поиска неисправного компонента уже получил широкое распространение как в профессиональных сервисных центрах, так и среди радиолюбителей.





"А причем жевательная резинка в названии статьи?" – спросите Вы. Портативный замораживатель получил распространение не только при поиске дефектов в электронике. С его помощью можно охлаждать части механических компонентов при их спаивании или сваривании. Его можно использовать для термического сжатия прецизионных металлических деталей, которые устанавливаются одна в другую. Такой же замораживатель применяется на тренировках и соревнованиях спортсменов для предотвращения гематомы при ушибе. И наконец, жевательную резинку, которая въелась в ткань одежды или салона автомобиля можно заморозить, после чего она становится хрупкой и удаляется без труда!

Особо хочется отметить, что охлажденный газ является смесью инертных газов, таким образом, струя газа Freeze 75 является абсолютно огнебезопасной. Срок годности замораживателя 6 лет от даты изготовления – хватит надолго! При покупке обращайте внимание на наличие защитной наклейки на колпачке баллона: небольшой красный прямоугольник с белыми буквами CRC. При вскрытии баллона наклейка повреждается. Если Вы приобретаете баллон без наклейки, вероятно, что его уже кто-то вскрывал. Кроме того, наклейка является гарантией оригинальности продукта.

Литература

1. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 3//Радіоаматор. – 2005. – №4. – С.27–29.
2. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 1//Радіоаматор. – 2005. – №2. – С.20–22.
3. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 2//Радіоаматор. – 2005. – №3. – С.26–27.

Наименование	**Цена, грн.**
Очиститель пенный универсальный MULTISCHAUM 77, 400 мл	24
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл	26
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл	40
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл	41
Очиститель CLEANER 601, 200 мл	58
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл	35
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл	53
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл	63
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл	34
Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл	36
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл	20
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл	35
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл	34
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл	39
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл	30
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл	28
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл	45
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл	35
Очиститель SURFACE 95, 200 мл	31
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл	56
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл	42
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл	46
Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл	57
Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл	90
Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл	35
Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл	20
Защита/смазка KONTAKT 40, 400 мл	31
Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл	99
Смазка LUB OIL 88, 200 мл	37
Смазка VASELINE 701, 200 мл	35
Смазка SILICONE 72, 200 мл	65
Смазка KONTAFLON 85, 200 мл	52
Лак PLASTIK 70, 200 мл	32
Лак PLASTIK 70, 400 мл	54
Лак URETHAN 71, 200 мл	40
Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл	35
Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл	70
Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл	62
Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл	145
Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл	41
Лак POSITIV 20, 100 мл	49
Лак POSITIV 20, 200 мл	80
Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл	56

Всю эту продукцию Вы можете приобрести по системе "Наборы и приборы почтой". Условия оформления заказа см. на с.62

"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные (до 200 каналов) цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS,. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70мГц, RF, L-BAND. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видео наблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы AB. Изготовление и монтаж печатных плат.

ООО "КВИНТАЛ"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.
e-mail: kvintal@ukrpost.net
http://www.kvintal.com.ua

Приборы "КВИНТАЛ-9.01" для восстановления кинескопов. Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Детали для ремонта телевизоров. Флюс для пайки плат. Возможна доставка наложенным платежом.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)
факс 5010407
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004
ул. Университетская, 112, оф.15
т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,
www.betatvcom.dn.ua
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 4432571, 4517013, contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

"Платан-Украина"

Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18
т. 4943792, 4943793, 4943794, ф.4422088,
e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-6
т/ф(057)7140684, 7140685 e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 201-04-26, 201-04-27, ф.201-04-29
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО "Радиокомплект"

Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г
т/ф: (062) 385-49-29
e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3
т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404
e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

ДП "Тевало Украина"

Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а
т(044)5296865, 5011256(многокан), ф(044)5286259
e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

ООО "РТЭК"

Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1
ф(044) 245-0-555 многоканальный
e-mail:cov@rainbow.com.ua,
elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.
т. (044) 575-94-01 (многоканальный), т/ф 575-94-10
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, г.Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88
т/ф(044) 537-6322, 537-6326, ф. 278-0125
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуал. подход.

Нікс електронікс

Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин "Радиоман"! Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного
и зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянська, 29
т. 287-5281, 287-2262, ф.(044) 287-36-68,
e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.



"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, ул. Радищева,10/4
т/ф (044) 4903599 многоканальный
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 486-70-10
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 528-74-67, 531-79-59, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 486-83-44, 484-19-90
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 4054008, 5782620, makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибутор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Компоненты"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканал.), 494-25-25
ф. (044) 239-20-69
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г.Киев, пр. Краснозвездный, 130
т/ф 5251941, 5240387 , e-mail:gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

«Центральная Электронная Компания»

Украина, 04205, г.Киев-205, пр.Оболонский,16 Д, а/я 17, т. (044) 537-28-41
e-mail: trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м.Київ, вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322
info@eurocontact.kiev.ua www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного виробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49 т (044) 496-83-21, факс 496-83-22
e-mail: oda@bg.net.ua, www.oda-plata.kiev.ua

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36 т/ф 568-09-91, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru, www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежности 2, оф 711
т. (044)279-77-40, т/ф. (044) 278-32-69
e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

ВНИМАНИЕ! Изменилась АТС !!!
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864) ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина,04211, Киев-211,а/я 97 ул. М. Берлинского, 4
т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445, (050) 4473912
e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

ООО "МСС"

Украина, г. Днепродзержинск, ул. Аношкина, 9
тел/факс +380569533781, +380569533782
http://mss.dp.ua sales@mss.dp.ua

Компания МСС предлагает: разработку электронных систем по техническому заданию заказчика. Производство электроники на собственной базе (в т.ч. SMD - монтаж печатных плат).

"Издательство "Радиоаматор" начинает прием заявок от фирм-участников 5-го юбилейного выпуска каталога "Вся радиоэлектроника Украины"

Тираж увеличен до 7 000 экз. Для фирм участников всех 5-и выпусков специальные цены.

Каталог выходит к осенним выставкам "Мир электроники" и "Информатика и связь".

Участники этих и других выставок по электронике получают каталог бесплатно.

Бланк заявки на размещение информации в каталоге вышлем по вашему запросу на e-mail: lat@sea.com.ua факс (044) 573-32-57, почтой а/я 50, Киев-110, 03110
Расценки, условия размещения, бланк заявки - на нашем сайте http://www.ra-publish.com.ua



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, – это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 8 грн., от 50 до 99 грн. – 10 грн., от 100 до 249 грн. – 15 грн., от 250 до 500 грн. – 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

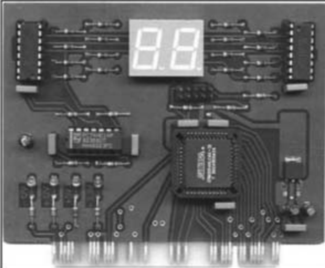
Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ". По измерительным приборам и инструментам – из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	67
BM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92
BM2051	**NEW!** 2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47
BM8031	**NEW!** Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	120
BM8032	**NEW!** Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145
BM8041	**NEW!** Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185
BM8042	**NEW!** Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	265
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	115
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	82
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	67
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	34
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	200
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	52
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	135
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131
MK319	Модуль защиты от накипи	50
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	185
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	97
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	265
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	75
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	155
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	398
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	57
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK030	Стереоусилитель НЧ 2х8 Вт	94
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	23
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK092	Инфракрасный прожектор	77
NK106	Универсальная охранная система	92
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	67
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	165
NK141	Стереодекодер	48
NK143	Юный электротехник	52
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK292	Ионизатор воздуха	69
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	130
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	140
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	36
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	82
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	165
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NM1025	Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто)	187
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	25
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	115
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62
NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	95
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт (TDA7386, авто)	100
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	97
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	125
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NM2040	Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J	95
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560)	185
NM2044	Усилитель НЧ 2х22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	75
NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2х80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)	255
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2061	Электронный ревербератор	87
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	52
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	49
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	73
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NM2202	Логарифмический детектор	26
NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	215
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	125
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	77
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19
NM4012	Датчик уровня воды	20
NM4013	Сенсорный выключатель	25
NM4014	Фотоприемник	30
NM4015	Инфракрасный детектор	30
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139
NM4022	Термореле 0...150С	50
NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	92
NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	166



NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	25
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт	30
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт	30
NM5031 Сирена воздушной тревоги	29
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	28
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды	28
NM5036 Генератор Морзе	25
NM5037 Метроном	27
NM5101 Синтезатор световых эффектов	123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб"	46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	46
NM5301 Блок индикации "бегающая точка"	44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	50
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб"	50
NM5403 Устройство управления стоп-сигналами автомобиля	57
NM5421 Электронный блок зажигания "классика"	84
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	130
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто	150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161
NM5426 Автоматич. зарядн. устр-во для аккум. батарей 12 В до 75 А/ч "АРГО-1" (модуль)	235
NM5427 Импульсное зарядное устройство "Супер импульс" 12 В 40-120 А/ч	385
NM6011 Контроллер электромеханического замка	151
NM6013 Автоматический включатель освещения на базе датчика движения	100
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	22
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов	88
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	97
NM8033 Устройство для проверки ИК-пультов ДУ	69
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	167
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере	155
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	235
KIT детектор 8041 Универсальный корпус для катушки (датчика) металлоискателей NM8041и NM8042	48
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	155
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)	59
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	59
NM8052 Логический пробник	43
NM9010 Телефонный "антипират"	41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	87
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	92
NM9214 ИК-управление для ПК	82
NM9215 Универсальный программатор	95
NM9216.1 Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL)	80
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	56
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	39
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I^2C-Bus EEPROM)	44
NM9216.5 Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	44
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	117
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109
NM9221 Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	198
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом	195
NF245 Регулятор мощности 500 Вт/220 В	25
NF246 Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	35
NF247 Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	130
NF249 **NEW!** Оптореле 220 В/10 А	45
СБМТ 8,0-0,22 **NEW!** Портативная солнечная батарея для мобильных телефонов (8В - 0,22А)	280
АСФ-18/0,23 **NEW!** Антисульфатор фотоэлектрический (для подзар. а/б на солнечной батарее)	745
Паяльное оборудование и инструмент	
Миниатюрные бокорезы, VT057, *Velleman*	14
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), *Velleman*	15
Бокорезы, VT106, *Velleman*	14
Браслет антистатический, AS3, *Velleman*	35
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, *Velleman*	760
Нож с набором лезвий, VTK1, *Velleman*	12
Нож с набором лезвий, VTK2, *Velleman*	32
Большой нож, VTK5, *Velleman*	9
Клещи монтажные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468L, *Velleman*	35
Набор отверток, VTSCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., *Velleman*	25
Набор отверток, VTSCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., *Velleman*	32
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, *Velleman*	72
Набор отверток, VTSET1, *Velleman*	20
Набор инструментов, VTSET14, *Velleman*	230
Набор: отвертки пл. и крест., тестер, утконосы, бокорезы, плоскогубцы, VTSET18, *Velleman*	175
Набор отверток пл., крест - прецизионные, ручные, ключи, ручка, насадки, VTSET19, *Velleman*	57
Ручка с насадками (отвертки и ключи), VTTS3, *Velleman*	62
Утконосы, бокорезы, пинцет, прециз. отвертки, ручка с насадками, VTTS, *Velleman*	52
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, *Velleman*	25
Универсальные плоскогубцы, 152 см, VT04, *Velleman*	32
Миниатюрные утконосы, VT046, *Velleman*	22
Миниатюрные круглогубцы, VT052, *Velleman*	14
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, Velleman	14
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, *Velleman*	22
Миниатюрные утконосы, VT056, *Velleman*	20
Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, *Velleman*	65
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, диоды), VTSS20, *Velleman*	540
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, *Velleman*	690
Паяльная станция (цифровая, 48 Вт, с керамическим нагревателем), VTSSC30N, *Velleman*	390
Паяльная станция (линейка светодиодов, керамич. нагреватель, 48 Вт), VTSSC20N, *Velleman*	375
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, 53230699, WS51, *Weller*	2110
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, 53250699, WS81, *Weller*	2425
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, *Weller*	2890
Система дымоудаления, VTSF, *Velleman*	660
Приборы	
LCR-метр, model 875B, *BKPrecision*	1980
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, *BKPrecision*	1990
Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц – 10кГц, Model 879, *BKPrecision*	2190
Цифровой измеритель емкости, DVM6013, *Velleman*	480
LC-метр, DVM6243, *Velleman*	580
Мультиметр цифровой, DVM300, *Velleman*	62
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, *Velleman*	590
Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, *Velleman*	1385
Мультиметр цифровой, DVM830L, *Velleman*	40
Мультиметр цифровой, DVM850BL, *Velleman*	92
Мультиметр цифровой, DVM890BL, *Velleman*	195
Мультиметр цифровой, DVM990BL, *Velleman*	370
Мультиметр цифровой, DVM1090, *Velleman*	420
Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, *BEHA*	1075
Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, *BEHA*	1275
Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, *BEHA*	1675
Осциллограф цифровой, двухканальный, 30 МГц, APS230, *Velleman*	4290
Осциллограф цифровой, двухканальный, с адаптером питания 50 МГц, PCS500A, *Velleman*	3675
Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 1 МГц, S2401, *UniSource*	2285
Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 5 МГц, S2405, *UniSource*	2690
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10, *Velleman*	1290
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10E, *Velleman*	1375
Осциллограф ручной, 12 МГц (без адаптера питания), HPS40, *Velleman*	3575
Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), *Velleman*	175
Конверторы 12 (24) В DC – 230 В AC фирмы VELLEMAN	
Конвертор PI150M, В (выходная мощность 150 ВА)	320
Конвертор PI300M, В (выходная мощность 300 ВА)	460
Конвертор PI60024B (выходная мощность 600 ВА)	944
Конвертор PI100024 (выходная мощность 1000 ВА)	1788
Сварочные аппараты	
Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети – 220В, вых. ток 5-150 А, вес – 4 кг.)	2950
Аппарат сварочный ИСВ-1 (номин. напряжение питающей сети – 220В, вых. ток 15-200 А, вес –5 кг.)	3300

NM9221 – устройство для ремонта и тестирования компьютеров POST Card PCI



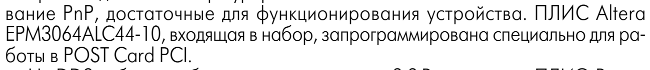
NEW! POST Card PCI применяется для диагностики неисправностей при ремонте и модернизации компьютеров типа IBM PC (или совместимых с ним). POST Card PCI представляет собой плату расширения компьютера, которая может быть установлена в любой свободный PCI слот (33 МГц), предназначенную для отображения POST кодов, генерируемых BIOS'ом компьютера, в удобном для пользователя виде.

Технические характеристики

Напряжение питания . . . . +5 В
Ток потребления, не более . . . . 200 мА
Частота шины PCI . . . . 33 МГц
Адрес диагностического порта 0080h
Индикация POST кодов в шестнадцатеричном виде . . . . один байт
Индикация сигналов PCI шины . . . . RST (левая точка индикатора), ... CLK (правая точка индикатора)
Индикаторы наличия напряжений питания PCI шины . . . . +5 В, +12 В, –12 В, +3,3 В
Совместимость с материнскими платами . . . . Intel, VIA, SIS
Размер печатной платы . . . . 112х90 мм

Краткое описание принципиальной схемы

Основой POST Card PCI является ПЛИС DD1, на которой реализовано упрощенное PCI Target устройство, поддерживающее запись в порт вывода и автоконфигурирование PnP, достаточные для функционирования устройства. ПЛИС Altera EPM3064ALC44-10, входящая в набор, запрограммирована специально для работы в POST Card PCI.



На DD2 собран стабилизатор напряжения +3,3 В для питания ПЛИС. Вывод информации из ПЛИС производится в последовательном виде и защелкивается в регистрах DD4, DD5. Выходы регистров DD4 и DD5 через токоограничительные резисторы подключены к сдвоенному семисегментному индикатору HL1, на котором отображаются POST коды. Для того чтобы процесс индикации POST кодов не нарушался в случае срыва генерации PCI CLK на неисправной материнской плате, в состав POST Card PCI включен отдельный генератор на ИС DD3. Светодиоды, включенные через токоограничительные резисторы, индицируют наличие +3,3 В, +5 В, +12 В, –12 В на PCI шине.

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с.	20.00
Энергетика и электротехника Украины 2005. Каталог. К.:Радиоаматор, 2005г., 64с.А4	10.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4	15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с.	20.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.,304с.	23.00
Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 3. М.:Додека, 2005г.,352с.	25.00
Импульсные источники питания телевизоров от А до Z. Янковский С.М., изд-е 2-е пер. и дополн.НиТ, 2005г.	38.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4	24.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4	12.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4	12.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с.	38.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с.	35.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(A…M), 2005г., 650с.	59.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(N…Z), 2005г., 682с.	59.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0…9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с.	43.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с.	24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с..	по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с	14.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы.	38.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с..	по 24.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с.	40.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4	15.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с.	по 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М.:Додека, 288с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. Справочники, М.:Додека, по 288с.	по 24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с.	24.00
Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с..	54.00
3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4	48.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с..	23.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы..	26.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с..	47.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с.	36.00
Справочник по микросхемам. т.1. Применение ИМС в ТВ и ВМ, схемы ДУ на МС, усилители…2005г.,208с.А4	37.00
Справочник по микросхемам. т.2. Примен. ИМС в ТВ, монит. и ВМ, МС для спутн. и каб.ТВ.,2005г.200с.А4	37.00
Справочник по микросхемам. т.3. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ, запоминающ. устр. и синтез частоты	37.00
Справочник по микросхемам. т.4. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ,МС для СКТВ, процессоры, АЦП,ЦАП	31.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с.	26.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с..	52.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с.	32.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD	43.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с.	49.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4	45.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с..	25.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с.	39.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы ''SCENIX''. Филип Андре. М.:Додека,272с.	25.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с.	32.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с.	39.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с.	20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр.	5.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с.	28.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с.	38.00
Телевизионные микросхемы. Справосник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с..	38.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с.	22.00
Отечественные полупроводниковые приборы и зарубеж. аналоги. Справочник. Перельман Б.Л., 2005г,182с.	34.00
Взаимозаменяемые интегральные схемы. Справочник. нефедов А.В., М.:Радиософт, 2003г., 352с..	25.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с..	23.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с.	26.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с..	17.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы	12.00
Ремонт. Автотроника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легк. автомоб., 272с..	36.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г.	43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с..	20.00
Ремонт холодильников. (вып. 35). Лепаев Д.А., М.:Солон., 2005г., 432с.	50.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4	30.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4	38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4	27.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4	37.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4	по 30.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4	по 36.00
Ремонт. Телевизоры HORIZONT. Том 1, том 2. Вып. 82,83. М.:Солон, 2005г, 400с.+ сх., 400с. + схемы	по 49.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4	50.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4	28.00
Ремонт. Практика ремонта сотовых телефонов. Вып.81. М.:Солон. 2005г.132с А4	37.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с.	27.00
Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4	34.00
Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с.	78.00
Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4.	36.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4	58.00
Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4	39.00
Ремонт. Стиральные машины от А до Я. Изд-е 2-е перераб. и дополн., М.:Солон, 2005г., 296с.	44.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с.	34.00
Ремонт. Справочник обмотчика асинхронных электродвигат. Вып.72. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2005г., 240с.	35.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах.Алиев И. М.:Радиософт, 2004г.,128с.	20.00
Интегральные усилители низкой частоты. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с.	40.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с.	23.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с.	25.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А…R), Рязанов М.Г. , 2005г.,280с.	35.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S…Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с.	35.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил.	28.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с..	30.00
510 практических неисправностей. Записки телемастера. М.: Солон, 2005 г., 368с.	34.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с.	31.00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров и их аналоги. Справочник. Огарков Н., М.:Солон152с.	30.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с.	23.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы	28.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с.	14.00
ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с.	5.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г.	по 14.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с.	22.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы.	20.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх.	24.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с.	22.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б.А., М.:ГЛ-Телеком, 2005г.,336с.	37.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с.	20.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с.	22.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с.	35.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с.	20.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с.	26.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с.	25.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с.	20.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с.	29.00
Электрические кабели связи и их монтаж. Портнов Э.Л., М.:Гл-Телеком, 2005г, 264с.	36.00
Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с..	24.00
Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с..	24.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с.	33.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с.	22.00
Умный дом. Богданов С.В., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2005г.,208с.	23.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с..	15.00
Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD	49.00
Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с.	22.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с.	32.00
Новейшая азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 3-е., НиТ, 2005г., 366с.	38.00
Мобильные телефоны и ПК. Патрик Гелль М.: ДМК, изд-е 2-е,исправлен. и дополн., 2004г., 232с + CD	32.00
Большие и маленькие секреты мобильных телефонов.(Спецкоды, защитные коды и пр.). ДМК, 2005г.,432с.	32.00
Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с.	24.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх.	15.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы	32.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх.	10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с.	27.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с.	27.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх.	15.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	15.00
Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с.	32.00
Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с.	27.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с.	16.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с.	36.00
Выбери антенну сам. Нестеренко И.И., М.: Солон,изд-е 2-е перераб. и дополн. 256с..	15.00
Практические конструкции антенн. В помощь радиолюбителю. Григоров И.Н., М.:ДМК, 2005г., 352с.	25.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с.	17.00
Рыбалка летняя и зимняя. Своими руками. Левадный Е.С., М.:Аделант, 2005г., 384с.	22.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с.	23.00
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Боратчук А., М.: ГЛ-Телеком, 2005г., 208с.	37.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с.	34.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с.	18.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с..	30.00
В копилку радиолюбителя. Популярные схемы и конструкции. Гриф А., М.:Солон, 2005г., 128с.	22.00
Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM	39.00
Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с..	19.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с..	27.00
Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD	44.00
Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с.	29.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с.	26.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD	36.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л., М.:ДМК, 2005г., 544с.	48.00
Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с.	32.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с.	23.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с..	37.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с.	27.00
Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с.	27.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с.	27.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г.	27.00
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов В.Н., М: ГЛ - Телеком, 2005г., 320с.	36.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD	44.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с.	25.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с.	36.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с.	16.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с..	54.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с..	25.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с.	39.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с.	45.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с.	49.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4	34.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с.	64.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с.	28.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с.	26.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с.	39.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с.	45.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с.	42.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с.	37.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с.	20.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.- М.: Эко-Трендз , 270 с.	40.00
Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с.	54.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с..	37.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с.	45.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с.	84.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,320с..	32.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4	37.00
Телекоммуникации. Самоучитель. М.Мур., С.-Пб., БХВ, 2003г.,624с.	45.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с.	49.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с.	25.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с.	37.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с.	30.00
Мультисервисные АТМ-сети. Лихтциндер Б.Я., М.:Эко-Трендз, 2005г., 320с	49.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с.	46.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г.	45.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с.	42.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	25.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4	29.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с.	33.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с.	24.00
Цифровое телевидение от теории к практике. Смирнов А.В., М.: ГЛ - Телеком, 2005г.,352с..	69.00
Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование. Парфенов Ю., М.: Эко- Трендз, 2005г., 288с..	49.00
Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с.	44.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г..	38.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4	28.00
Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с..	39.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с.	25.00
"Железо" ПК 2005. Соломенчук В., БХВ, 2005г., 480с.	42.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с..	37.00
Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2005г., 620с..	44.00
Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с.	12.00
Windows XP. Краткое руководство. Лучший выбор для начинающих. Кузнецов Н.А., НиТ, 2005г., 252с.	17.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с.	35.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с.	35.00
Компьютерные сети для продвинутых пользователей. Топорков С. М.:ДМК, 2005г., 192с.	20.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с.	20.00
Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с.	15.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 176с.,	22.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с..	50.00
Система проектирования OrCAD 9.2 . Разевиг В.Д., М.:Солон, 528с.	67.00
Компьютер глазами хакера. (Разгон и защита ПК, форсирование интернета и пр.). Фленов М., 328с.+CD	45.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с.	49.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г.	по 10.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с..	25.00

Компакт-диски

CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги)	40.00
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги).	30.00
CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров + 2 книги).	25.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.2 . Измерительные приборы.	40.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.4. PSoC - трансформер.	40.00

Журналы (минимальная сумма одного заказа по журналам - 10 гривен)

"Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г.№4 за 97г. №5 за 98г., №4,5,7,8,9,11 за 99г.	по 4.00
"Радіоаматор" №1,2,3,4,5,8,9,11,12 за 2000 г. №1,2,3,4,7,8,9,10, за 2001г.№3,4,5,6,7,8,9,10,11 за 2002г.	по 5.00
"Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9 за 2005	по 7.00
"Конструктор" №2-5,7-8,11-12 за 2000г.,№1-12 за 2001г. №1,4-12 за 2002г.,№1-12за2003г,№1-6 за 2004г.	по 3.00
"Электрик" № 6 ,8,9,11за 2000г.,№2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г..	по 4.00
"Электрик" №3,5,6,7,8,9,10,11 за 2003г., №4,5,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9 за 2005г.	по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3,4-6,7-8 за 2005г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" №4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2,3,4 за 2005г.	по 5.00
''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г.	по 3.00

Оформление заказов по системе “Книга-почтой”

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство “Радіоаматор”, а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.12.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом “Книга-почтой”, просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**